O Bioma Caatinga

e outros territórios frágeis do Nordeste:

PROGRESSOS E DESAFIOS

Otamar de Carvalho

Atena Editora
Ano 2023

O Bioma Caatinga

e outros territórios frágeis do Nordeste:

PROGRESSOS E DESAFIOS

Otamar de Carvalho

Atena Editora
Ano 2023

Editora chefe
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Editora executiva
Natalia Oliveira
Assistente editorial
Flávia Roberta Barão
Bibliotecária
Janaina Ramos
Projeto gráfico
Camila Alves de Cremo
Ellen Andressa Kubisty
Luiza Alves Batista
Nataly Evilin Gayde
Thamires Camili Gayde
Imagens da capa
iStock
Edição de arte
Luiza Alves Batista

2023 *by Atena Editora*
Copyright © Atena Editora
Copyright do texto © 2023 Os autores
Copyright da edição © 2023 Atena Editora
Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.
Open access publication by Atena Editora

Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo do texto e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do autor, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos ao autor, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial
Ciências Agrárias e Multidisciplinar
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria

MULTIDISCIPLINAR

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

MULTIDISCIPLINAR

O bioma caatinga e outros territórios frágeis do Nordeste: progressos e desafios

Diagramação: Letícia Alves Vitral
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: O autor
Autor: Otamar de Carvalho

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C331 Carvalho, Otamar de
O bioma caatinga e outros territórios frágeis do Nordeste: progressos e desafios / Otamar de Carvalho. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-1849-8
DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.498232209

1. Caatinga. 2. Biomas - Brasil, Nordeste. I. Carvalho, Otamar de. II. Título.

CDD 363.7009813

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DO AUTOR

O autor desta obra: 1. Atesta não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao conteúdo publicado; 2. Declara que participou ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certifica que o texto publicado está completamente isento de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirma a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhece ter informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autoriza a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

MULTIDISCIPLINAR

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce,* ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

Único bioma exclusivamente brasileiro, a Caatinga nos fala sobre resistência. A imagem recorrente de aridez, árvores desfolhadas e solo ressecado, como efeito da seca, de modo algum representa ausência de vida. A chegada das primeiras gotas de chuva, a cada início de ano, reforma a natureza que existe, se adapta e se reinventa. Expressa também a resiliência de todas as famílias que habitam e tiram desse bioma o seu sustento.

Esta publicação resulta da iniciativa da Assembleia Legislativa do Ceará, em parceria com o Governo do Estado, de pautar a temática e discutir estratégias não apenas para conviver com as adversidades climáticas, mas para identificar potencialidades, gerar trabalho e renda para a população, a partir do manejo consciente e do respeito ao bioma. A publicação fruto do rico debate realizado em junho de 2018, durante a *II Conferência da Caatinga e a Feira dos Saberes e Culturas da Caatinga*, sediadas no Parlamento estadual. (Deputado Estadual José Sarto). (José Sarto, 2019, p. 11.) [1]

As leguminosas, altaneiras noutros lugares, ali (na Caatinga) se tornam anãs. Ao mesmo tempo ampliam o âmbito das frondes, alargando a superfície de contato com o ar, para a absorção dos escassos elementos nele difundidos. Atrofiam as raízes mestras batendo contra o subsolo impenetrável e substituem-nas pela expansão irradiante das radículas secundárias, ganglionando-as em tubérculos túmidos de seiva. Amiúdam as folhas. (...). Dão-lhes na deiscência perfeita com que as vagens se abrem, estalando como se houvesse molas de aço, admiráveis aparelhos para propagação das sementes, espalhando-as profusamente pelo chão. (...).

Assim disposta, a árvore aparelha-se para reagir contra o regímen bruto.

Ajusta-se sobre os sertões o cautério das secas; esterilizam-se os ares urentes; empedra-se o chão, gretando, recrestado; ruge o Nordeste nos ermos; e, como um cilício dilacerador, a caatinga estende sobre a terra as ramagens de espinhos ... Mas, reduzidas todas as funções, a planta, estivando, em vida latente, alimenta-se das reservas que armazena nas quadras remansadas e rompe os estios, pronta a transfigurar-se entre os deslumbramentos da primavera.

(...) Estes vegetais estranhos, quando ablaqueados em roda, mostram raízes que se entranham a surpreendente profundura. Não há desenraizá-los. O eixo descendente aumenta-lhes maior à medida que se escava. Por fim se nota

1. SARTO, José, Presidente da Assembleia Estadual do Ceará, II Conferência da Caatinga. **Desenvolvimento Humano e Sustentabilidade** (2.: 2018: Fortaleza-CE). Saberes e Viveres da Caatinga: II Conferência da Caatinga. – Fortaleza: INESP, 2019, p. 11. 330 p. il. (ISBN 978-65-88252-09-3.) (In: Mensagem da Presidência Legislativa do Ceará.)

que ele vai repartindo-se em divisões dicotômicas. Progride pela terra dentro até a um caule único e vigoroso, embaixo.

Não são raízes, são galhos. E os pequeninos arbúsculos, esparsos, ou repontando em tufos, abrangendo às vezes largas áreas, uma árvore única e enorme, inteiramente soterrada. (Euclides da Cunha, 2001, p. 116-117.) [2]

Os açudes de grande e médio porte, desde que bem dimensionados e compatibilizada adequadamente a relação entre as superfícies hidrográfica e hidráulica, possuem elevada rentabilidade. O pequeno açude, com tamanho ideal, localização correta e profundidade relativa, pode ser também eficiente. O equívoco é espalhar e expor indiscriminadamente as águas territoriais em micros e pequenos tanques rasos ou barreiros sem nenhum critério técnico, verdadeiros evaporímetros, fazendo do sol inclemente o maior consumidor das nossas reservas hídricas. Se continuar a política já tradicional de colocar a pequena obra hídrica a serviço do problema social do emprego, transformando um programa de infraestrutura básica num subproduto das secas, o Ceará não terá mais água no futuro. Estas obras nem sequer resolvem o problema de água ou do combate à seca, pois até nos anos normais a maioria seca no mês de novembro. Não têm sequer sentido de perenidade ou permanência." (Hypérides Macedo, 1996, p. 21) [3]

O esquecimento do fato de que a economia é política, tem contribuído, muitas vezes, para o desânimo de economistas e planejadores. Para tornar o seu trabalho mais efetivo e gratificante, esses profissionais poderiam fazer um esforço de revisão em suas posições a respeito do papel do técnico e do papel do político. Essa percepção não significa que o técnico ou o cientista devam deixar de pensar e produzir quando as condições políticas assumem feições desfavoráveis. Mas aceitá-la sem a necessária crítica pode representar processo de autolimitação lamentável. O importante é não esquecer os limites dos fatores que favorecem ou dificultam o trabalho intelectual, do qual o planejador não pode estar desvinculado. (Otamar de Carvalho, 2021, p. 76.) [4]

---

2. CUNHA, Euclides. **Os sertões: (Campanha de Canudos)** / Euclides da Cunha; edição, prefácio, cronologia, notas e índices Leopoldo M. Bernucci. 2ª Edição. São Paulo: Ateliê Editorial. Imprensa Oficial do Estado, Arquivo do Estado, 2001. (Clássicos Comentados I.)
3. MACEDO, Hypérides Pereira de. **A chuva e o chão na terra do sol**. São Paulo-SP: Maltese, 1996, p. 21. 164 p.
4. CARVALHO, Otamar de. **Desenvolvimento em bases regionais (experiências com políticas públicas)**. Campina Grande-PB: EDUEPB, 2021, p. 76. 641 p.

LISTA DE SIGLAS

ABCA	Academia Brasileira de Ciência Agronômica
ABCAR	Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural
ABEU	Associação Brasileira das Editoras Universitárias
ANA	Agência Nacional de Águas
ANCAR	Associação Nordestina de Crédito e Assistência Rural
APL	Arranjos Produtivos Locais
ÁRIDAS	Projeto de Estudos sobre Políticas e Programas de Desenvolvimento Sustentável no Nordeste Semiárido
ASA	Articulação no Semiárido Brasileiro
ASDs	Áreas Susceptíveis à Desertificação
ALEC	Assembleia Legislativa do Estado do Ceará
BA	Bahia
BACEN	Banco Central do Brasil
BASA	Banco da Amazônia S.A.
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BNB	Banco do Nordeste S. A.
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAEAE-CE	Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos da Assembleia Legislativa do Estado do Ceará
CE	Ceará
CEDE	Centro de Estudos do Desenvolvimento Econômico da Unicamp
CEF	Caixa Econômica Federal
CEPLAN	Consultoria Econômica e Planejamento
CGEE	Centro de Gestão de Estudos Estratégicos, OSCIP ligada ao MCTI
CHESF	Companhia Hidrelétrica do São Francisco
CICF	Centro Internacional Celso Furtado de Políticas para o Desenvolvimento
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Codevasf	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba

LISTA DE SIGLAS

CPATSA	Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido (Embrapa Semiárido)
CTA	Centro Técnico Aeroespacial
CT&I	Ciência, Tecnologia & Inovação
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
EDUEPB	Editora da Universidade Estadual da Paraíba
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETENE	Escritório Técnicos de Estudos Econômicos do Nordeste
FAO	Food and Agriculture Organization of United Nations (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação)
Funceme	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
Fundaj	Fundação Joaquim Nabuco
GETETE	Centro de Estudos do Desenvolvimento Econômico (CEDE) e coordenador do Grupo de Estudos das Transformações Econômicas e Territoriais
GTDN	Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBI	IBI Engenharia Consultiva Ltda.
IFOCS	Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas
IICA	Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IOCS	Inspetoria de Obras Contra as Secas
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, vinculado à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República
MA	Maranhão
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário

MEC	Ministério da Educação
MG	Minas Gerais
MI	Ministério da Integração Nacional
MIC	Ministério da Indústria e do Comércio
MIDR	Ministério da Integração Nacional e Desenvolvimento Regional
Minter	Ministério do Interior
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
MME	Ministério das Minas e Energia
OEA	Organização dos Estados Americanos
OMM	Organização Meteorológica Mundial
ONGs	Organizações Não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
OSCIP	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
P1MC	Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: um Milhão de Cisternas Rurais
PAN-Brasil	Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca
PAPP	Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural
PB	Paraíba
PDSA	Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido
PE	Pernambuco
PFPT	Programa de Frentes Produtivas de Trabalho
PI	Piauí
PIB	Produto Interno Bruto
PIN	Programa de Integração Nacional
Plirhine	Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste do Brasil
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
Polonordeste	Programa de Desenvolvimento de Áreas Integradas do Nordeste

Prodham	Programa de Desenvolvimento Hidroambiental
Profir	Programa de Financiamento de Equipamentos de Irrigação
Prohidro	Programa de Recursos Hídricos do Nordeste
Proine	Programa de Irrigação do Nordeste
Projeto GAT	Projeto Geração e Adaptação de Tecnologias Apropriadas para as Pequenas Propriedades do Trópico Semiárido
Projeto Sertanejo	Programa Especial de Apoio ao Desenvolvimento da Região Semiárida do Nordeste
PRONAF	Programa Nacional de Agricultura Familiar
PRONATER	Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária
Prosemi	Programa de Desenvolvimento do Semiárido Nordestino
Proterra	Programa de Redistribuição de Terras e de Estímulo à Agroindústria do Norte e do Nordeste
Provárzeas	Programa Nacional de Utilização Racional de Várzeas Irrigáveis
RESAB	Rede de Educação para o Semiárido Brasileiro
RIOD	Rede Internacional das ONGs sobre Desertificação
RN	Rio Grande do Norte
SE	Sergipe
Sebrae	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENIR	Secretaria Nacional de Irrigação
SEPLAN-PR	Secretaria de Planejamento da Presidência da República
SRHU	Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, do MMA
Sudam	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
Sudeco	Superintendência do Desenvolvimento da Região Centro-Oeste
Sudene	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
Sudesul	Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFCE	Universidade Federal do Ceará
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

LISTA DE SIGLAS

UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

Fernando Cézar de Macedo [1]

Toda nova publicação do engenheiro agrônomo, economista e doutor em Economia José Otamar de Carvalho será sempre recebida com entusiasmo pelos acadêmicos, pesquisadores e formuladores de políticas públicas, pois poucos conhecem tão bem a problemática regional do país, em suas múltiplas dimensões (social, ecológica, política, demográfica, econômica, territorial e ambiental), quanto ele, especialmente se o assunto for o Nordeste brasileiro. Não se trata apenas de um intelectual de grande envergadura que domina o conhecimento teórico e histórico, o que fica evidente em seus escritos, como este novo livro **O Bioma Caatinga e outros territórios frágeis do Nordeste: progressos e desafios**, que tenho a honra de prefaciar.

Otamar é um cearense nascido em Senador Pompeu; portanto, desde a origem, se familiarizou com os segredos da "civilização do couro" de que nos fala Capistrano de Abreu e os mistérios que fazem do semiárido uma das mais atraentes (e contraditórias) áreas do país. Quando trata de sua região, o faz com conhecimento de causa de quem aprendeu nos primeiros passos da vida, anteriores, assim, à vivência acadêmica e à leitura d'**Os Sertões**, de Euclides da Cunha, seu livro de cabeceira, que "o sertanejo é antes de tudo um forte", mas que seu bioma tem fragilidades (e potencialidades), as quais Otamar discute com propriedade nesta obra.

Sua origem cearense lhe possibilitou conhecer por dentro o Bioma Caatinga, que nos apresenta neste livro, pois, como ele mesmo destaca, "*no Ceará encontra-se a síntese das condições ambientais e sociais na área das caatingas nordestinas, com povoamento de base pastoril, incitante do espírito de liberdade dos que tocavam as boiadas, em busca dos amplos espaços de vegetação aberta, construindo currais que foram núcleos das futuras fazendas e da maioria das vilas. Ali têm suas melhores expressões os padrões culturais da 'civilização do couro'. O vaqueiro é um tipo solitário, habituado ao silêncio e aos amplos horizontes, um andejo, ferrenho defensor da vida livre*". Também no Ceará encontraremos a síntese dos problemas do Bioma Caatinga, tão bem retratada por escritores como Rachel de Queiroz e Rodolfo Teófilo: a natureza e o sentido do fenômeno das secas, e a escassez de água, que nos obriga, necessariamente, a pensar na especificidade do desenvolvimento socioeconômico requerido por um território com tais características e com forte ação antrópica, numa área

1. Professor Associado do Instituto de Economia da Unicamp, pesquisador do Centro de Estudos do Desenvolvimento Econômico-CEDE e coordenador do Grupo de Estudos das Transformações Econômicas e Territoriais-GETETE.

densamente povoada, o que a coloca entre os semiáridos mais urbanizados do planeta.

Da terra natal para o mundo, durante décadas, na condição de servidor público ou consultor independente, o autor realizou pesquisas em vários países, quando, através de estudos comparativos, pôde se aprofundar no entendimento de sua região de origem e das políticas para ela direcionadas. Otamar me lembra seu coestaduano de Quixadá, município também localizado no Sertão Central, onde nasceu o escritor, poeta e jornalista Jáder de Carvalho, que afirma: "a cidade grande não me venceu (…). Eu gosto, gosto de verdade do meu sertão feio, ensolarado e esquecido". Otamar, mesmo ganhando o mundo, fazendo pesquisas e estudos de casos sobre as mais variadas regiões do planeta, para aplicar o aprendizado em políticas públicas com vistas à intervenção nas regiões e sub-regiões de seu país, nunca desviou a atenção ou perdeu o interesse pelo estudo do Nordeste sertanejo. Sua produção bibliográfica atesta isso, com particular destaque para o livro **A Economia Política do Nordeste – secas, irrigação e desenvolvimento**, leitura obrigatória para entender a formação socioeconômica e histórica da região e as políticas públicas direcionadas para ela e hoje, com certeza, um clássico dos estudos regionais no país.

Não se pode dizer que o sertão está esquecido, como escrevera Jáder, especialmente após mais de um século e meio de estudos sobre o semiárido nordestino e após décadas de atuação do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas-DNOCS, do Banco do Nordeste-BNB e da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste-Sudene na região onde se encontra o Bioma Caatinga, objeto principal deste livro e único dos nossos biomas localizado exclusivamente em território brasileiro. Nenhuma região foi tão estudada como o Nordeste, que, desde a controversa Comissão Científica de Exploração (1859-1861), citada pelo autor em seu capítulo terceiro, de natureza histórica, acumula um conjunto de estudos, incentivados pelo poder público e por organizações não governamentais-ONGs. Estudos que não apenas serviram para conhecê-la melhor, como também permitiram agir em bases científicas sobre ela, ainda que os resultados sejam sempre passíveis de contestação. No geral, a Caatinga e o semiárido – detalhadamente tratados pelo autor – se modificaram, e já não formam, do ponto de vista natural e socioeconômico, o mesmo sertão que Jáder descreveu nos anos 1960, quando nos ensinou, poeticamente, que enquanto "*o sol da praia bronzeia a pele; o do sertão queima corpo e alma*".

Apesar de seus problemas seculares, ligados às intempéries, já não

é possível pensar a região apartada das transformações resultantes do planejamento que lhe ampliou a ação antrópica e inseriu esse espaço na dinâmica socioeconômica do país, inclusive criando políticas de proteção contra as secas e a fome. A modernidade, no entanto, trouxe em seu rastro problemas como o aumento das Áreas Susceptíveis à Desertificação, que são analisadas com destaque ao longo desta obra. Se existem problemas – não há como negá-los, especialmente quanto à desertificação e aos efeitos das alterações climáticas –, também há possibilidades para a promoção do desenvolvimento em bases sustentáveis que atrelem a vida econômica sertaneja às possibilidades que o Bioma Caatinga oferece, para a promoção de emprego e renda. Para tanto, políticas públicas que respeitem a diversidade ecológica do país e os limites de um bioma tão fragilizado como a Caatinga são fundamentais. Essa é uma lição que tiramos da leitura deste livro.

Nesta obra, o autor, sempre preocupado com o desenvolvimento em bases regionais,[2] segue o mesmo procedimento encontrado em outras produções suas, nas quais convida quem o lê a acompanhá-lo didaticamente pelos conceitos trabalhados, sem abrir mão do rigor teórico e metodológico. É o que faz no capítulo segundo, quando nos apresenta, com devido rigor metodológico e preocupação didática, a base de dados integrada por variáveis e indicadores referentes *à*s diversas regionalizações que são apresentadas ao longo da obra. Como nos lembra o autor, "*as variáveis selecionadas compreendem aspectos físico-bióticos e socioeconômicos, que interessam, em particular, ao estudo do Bioma Caatinga*", mas não apenas, é bom que se diga.

A preocupação didática e o rigor metodológico se repetem nos capítulos seguintes, quando nos apresenta conceitualmente as diversas regionalizações e delimitações do Nordeste (ou dos Nordestes) e do Bioma Caatinga para fins de planejamento e ação, como faz no capítulo quatro. Impossível não nos remeter à ideia de Perroux de região de planejamento, ou seja, aquela que deriva de uma regionalização que se destina à intervenção definida por uma empresa, uma autoridade ou uma instituição qualquer. Assim, o autor parte do Nordeste do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE para apresentar as outras regionalizações, como o Nordeste do BNB; o Nordeste da Sudene; o Nordeste do Semiárido; o Bioma Caatinga; e as Áreas Susceptíveis à Desertificação. Como nos indica o próprio Otamar, "*espaço produzido é um conceito utilizado por*

2. É esse o título de seu último livro. Ver: CARVALHO, Otamar de. **Desenvolvimento em bases regionais** – Experiências com Políticas Públicas. Campina Grande-PB, EDUEPB, 2021, 641 p.

geógrafos e economistas, uma espécie de contraponto ao conceito de espaço natural. Ambos os conceitos têm se prestado aos estudos de delimitação das regiões, usualmente utilizados em atividades de planejamento regional".

Seu foco é, portanto, o planejamento e a capacidade (e necessidade) de intervenção sobre a região objeto, a partir de condições naturais e sociais que conformam o bioma em questão. Por isso, após apresentar as carências institucionais que sempre colocam óbice à formulação e execução de políticas – objeto do capítulo cinco, no qual discute os conceitos de instituição e organização por ele trabalhados –, o autor aponta no capítulo sexto um conjunto de ações de instituições públicas e ONGs na Caatinga, bioma que ele definiu sob diferentes delimitações no capítulo quatro. Ele encerra o livro indicando no capítulo sete os desafios – institucionais, ambientais, econômicos e demográficos – para o desenvolvimento sustentável da Caatinga. Fica-nos a lição de que qualquer política pública direcionada ao Bioma deve ser feita de forma integrada, levando em conta e articulando os diversos Nordestes, especialmente aquelas três áreas que o livro tratou com maior destaque: Nordeste Semiárido, Bioma Caatinga e Áreas Susceptíveis à Desertificação.

Em um momento em que as discussões sobre o clima e o meio ambiente pautam as agendas das entidades governamentais e de ONGs que trabalham com questões ambientais em todo o planeta, o livro de Otamar de Carvalho chega em boa hora; afinal, observamos o aumento do desmatamento do Bioma da Caatinga, principalmente em sua porção oeste, pelo avanço do agronegócio de exportação, o que tem contribuído para a elevação da temperatura média da região e para sua desertificação. Nunca foi tão urgente a necessidade de políticas públicas em bases regionais e a adoção de outro modelo de desenvolvimento, sobretudo em áreas historicamente vulneráveis. Para tanto, a leitura de **O Bioma Caatinga e outros territórios frágeis do Nordeste: progressos e desafios** torna-se obrigatória.

Distrito de Barão Geraldo, Campinas (SP), 16 de maio de 2023.

SUMÁRIO

PRELIMINARES 1

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO 3

CAPÍTULO 2

TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS 8

2.1 REGIÃO NORDESTE E SUBCONJUNTOS TERRITORIAIS IMPORTANTES 9

2.2 VARIÁVEIS REFERENTES AOS SUBCONJUNTOS TERRITORIAIS ESTUDADOS 9

CAPÍTULO 3

LIÇÕES DE DUAS GRANDES SECAS: A DE 1979-1983 E A DE 2012-2017 11

3.1 PRÉVIA HISTÓRICA 11

3.2 A SECA DE 1979-1983 15

3.2.1 Frentes de Serviço e Frentes de Trabalho 17

3.2.2 Frentes Produtivas de Trabalho 19

3.3 A SECA DE 2012-2017 22

3.3.1 A Primeira Década do Século XXI 22

3.3.2 Mudanças no Atendimento das Populações Afetadas pelas Secas 24

3.4 IMPACTOS DAS SECAS NO NORDESTE 29

3.5 AS SECAS FORA DO NORDESTE 30

3.6 A CRESCENTE ESCASSEZ DA ÁGUA 32

CAPÍTULO 4

O BIOMA CAATINGA DIANTE DAS SECAS, DESERTOS, AMBIENTES DESÉRTICOS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS 34

4.1 NORDESTE DO IBGE E OUTROS NORDESTES 35

4.2 ESPAÇOS SEMIÁRIDOS DO NORDESTE 36

4.3 ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO 44

4.4 BIOMA CAATINGA 49

4.4.1 Conceitos 50

4.4.2 Delimitações do Bioma Caatinga 52

4.4.3 Outras Contribuições Técnico-Científicas para o Desenvolvimento do Bioma Caatinga 72

4.5 MUDANÇAS CLIMÁTICAS 74

4.6 DESERTOS, SEMIDESERTOS, PROCESSOS DE DESERTIFICAÇÃO E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL 75

4.6.1 Referências Gerais 79

4.6.2 Referências Específicas 79

4.6.3 Cientistas da Natureza 80

4.6.4 Engenheiros 81

4.6.5 Profissionais com Visão de Desenvolvimento 81

4.7 COMENTÁRIO SOBRE O PROGRAMA ESTADUAL DE COMBATE À DESERTIFICAÇÃO E MITIGAÇÃO AOS EFEITOS DAS SECAS NA BAHIA (PAN-BAHIA) 83

CAPÍTULO 5

CARÊNCIAS INSTITUCIONAIS 85

5.1 ASPECTOS CONCEITUAIS 85

5.2 INSTITUIÇÕES QUE ATUAM NO BIOMA CAATINGA, NAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS OU AFETADAS PELA DESERTIFICAÇÃO E NOUTROS TERRITÓRIOS SEMIÁRIDOS DO NORDESTE 86

CAPÍTULO 6

PROGRESSOS: INICIATIVAS DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO BIOMA CAATINGA 88

6.1 BASE DAS INICIATIVAS: ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL-ODS 88

6.2 CT&I PARA O DESENVOLVIMENTO DO BIOMA CAATINGA 93

6.3 PLANOS E PROJETOS DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO BIOMA CAATINGA 93

6.4 INICIATIVAS MAIS RECENTES 94

6.5 INICIATIVAS INSTITUCIONAIS PRIORITÁRIAS 96

CAPÍTULO 7

DESAFIOS: ARTICULAÇÃO ENTRE SEMIÁRIDO, BIOMA CAATINGA, ÁREAS DESERTIFICADAS E ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO 99

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CITADAS E/OU CONSULTADAS 102

SOBRE O AUTOR 112

NOTAS SOBRE O AUTOR 113

NOTAS SOBRE O AUTOR 114

NOTAS SOBRE O AUTOR 115

NOTAS SOBRE O AUTOR 116

SUMÁRIO

“Quem viajar pelo Nordeste semiárido, tendo conhecido áreas desérticas de qualquer parte do mundo, percebe desde logo a diferença. A nossa caatinga, a caatinga sertaneja que o selvagem já chamava de ‘floresta branca’, é fenômeno único. Constitui abundante revestimento florístico de zona semiárida, totalmente adaptado a condições específicas de solo e clima. Durante o longo período seco que ocorre todos os anos (cerca de oito meses), a caatinga se defende, usando parcimoniosamente suas reservas de água. (...) Ao anunciar-se o novo inverno, na certeza de que poderá renovar essas reservas, sacia-se sofregamente, dando lugar a esse espetáculo maravilhoso por sua instantaneidade que é a transfiguração daquele montão de gravetos secos em bosque verde”. (Celso Furtado, 1959: 26-27.)

PRELIMINARES

Este trabalho foi elaborado tendo por objetivo assessorar os realizadores da *II Conferência do Bioma Caatinga – Desenvolvimento Humano e Sustentabilidade,* realizada em Fortaleza, com o apoio da Assembleia Legislativa e do Governo do Estado Ceará, no período de 19 a 21 de junho de 2018. Nessa Conferência desenvolvi atividades como *palestrante*, *debatedor* e *expositor* sobre aspectos relevantes de Experiências Exitosas apresentadas na Conferência. Neste sentido, o trabalho segue as orientações estabelecidas pela *Coordenação Estadual da II Conferência da Caatinga.* Ademais, a *II Conferência da Caatinga* teve por objetivo propor estratégias para o desenvolvimento humano e a sustentabilidade da Caatinga, tendo por referência os *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável-ODS* das Nações Unidas e os projetos e iniciativas em implementação no Bioma Caatinga.

No texto básico, preparado para a II Conferência do Bioma Caatinga, introduzi alguns acréscimos neste ano de 2023, para torná-lo compatível com os objetivos mais amplos dessa publicação como livro. As mudanças mais específicas referem-se a uma abordagem complementar sobre *desertos, ambientes desérticos e desertificação.*

Os biomas são **terrestres** (a floresta sob suas diversas formas; as diversas formações herbáceas naturais ou criadas pelo homem; os campos cultivados; os desertos); **oceânicos** (fundos oceânicos; massas de águas); e **lineares ou dispersos** (lagos, cursos de água, pântanos; altas montanhas; recifes e atóis; e grutas). De forma mais específica, os biomas estão representados por uma grande comunidade estável e desenvolvida, adaptada às condições ecológicas de uma dada região, geralmente caracterizada por um tipo principal de vegetação, a exemplo da Floresta Temperada, da Mata Atlântica e da Caatinga. (FRIEDEL, 1980: 51-52.)

O **Bioma Caatinga** insere-se no quadro dos Ecossistemas da Região das Caatingas e Florestas Deciduais do Nordeste. Esses ecossistemas abrangem as especificidades do Domínio Morfoclimático das Caatingas, sejam elas arbustivas ou arbóreas. Uma das particularidades da Caatinga, tipo singular de vegetação xerófila tropical, somente encontrada no Nordeste brasileiro, consiste na capacidade de as plantas ali existentes perderem as folhas na estação seca (ou sem chuvas). Dita característica corresponde a um mecanismo fisiológico de defesa das plantas contra a alta transpiração. Essa particularidade foi salientada, pioneiramente, em um dos estudos mais importantes sobre a Caatinga no Nordeste, realizado no começo do século XX por Philipp von Luetzelburg, botânico da antiga Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas-IFOCS (LUETZELBURG, 1922), transformada em Departamento Nacional de Obras Contra as Secas-DNOCS, em dezembro de 1945. O estudo desse tipo de

vegetação também recebeu contribuição relevante do geógrafo e botânico brasileiro Walter Egler (1992). Deve-se, entretanto, a Guimarães Duque o trabalho de articulação entre teoria e prática, determinando as possibilidades e limitações ecológicas e econômicas das áreas onde ocorrem as associações vegetais características da Caatinga. (DUQUE, 1953; e DUQUE, 1964.)

As condições climáticas na área do Bioma Caatinga são severas, e variam de acordo com tipos diferenciados de Caatinga. Por exemplo, descrevendo a Caatinga Pernambucana, em 1949, Walter Egler produziu uma obra que viria a se transformar em texto clássico sobre a Caatinga e os Sertões do Nordeste. Examinando o território de Pernambuco a partir de sua borda sul, correspondente ao Rio São Francisco, Egler identificou *seis diferentes tipos de Caatinga:* a Caatinga Agrupada, a Caatinga Arbustiva Densa, a Caatinga das Serras, a Caatinga Esparsa de Jatinã (atual Belém do São Francisco), a Caatinga do Chapadão do Moxotó e a Caatinga da Mata das Serras Úmidas (como a Reserva Biológica da Serra Negra). A porção territorial por onde corre o Rio São Francisco é onde, diferentemente do que seria de esperar, se "encontra a caatinga mais enfezada e com um aspecto fortemente xerófito dado pela grande quantidade de cactáceas e bromeliáceas que encerra". (EGLER, 1992: 122.)

Agradeço à Assembleia Legislativa do Estado do Ceará e aos responsáveis pela realização da *II Conferência do Bioma Caatinga*, o convite que me foi feito para colaborar com a realização desse importante Evento, em particular a Rosana Garjulli Sales Costa, Antônio Martins da Costa (*in memoriam*) e Fátima Lúcia de Andrade Feitosa. Os participantes do Evento apresentaram importantes contribuições para o desenvolvimento do Bioma Caatinga, assim como para as Áreas Susceptíveis à Desertificação e ao Semiárido do Nordeste brasileiro.

INTRODUÇÃO

As evidências disponíveis indicam que o Bioma Caatinga, as áreas desertificadas, assim como as áreas caracterizadas como em processo de desertificação, estão inseridas em espaço mais amplo elevado à denominação, primeiro de *Polígono das Secas*, e depois em *Região Semiárida do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste-FNE*. No mais, o que se vê a este respeito no Brasil e, em particular, no Nordeste Semiárido são processos de pesada degradação ambiental. Neste sentido, é possível pôr em destaque pelo menos, duas razões para pensar, formular e implementar **Planos Estaduais de Combate à Desertificação,** como os que foram elaborados na década de 2010 por todos os Estados do Nordeste.

Os assuntos aqui apresentados tomam por base um pouco de minha experiência – passada e recente – no trato de matérias relacionadas ao Semiárido, ao Bioma Caatinga e à Desertificação no Nordeste. A experiência mais recente envolve trabalhos para a **Coordenação Técnica de Combate à Desertificação-CTC**, vinculada à Secretaria de Recursos Hídricos-SRH, do Ministério do Meio Ambiente-MMA, como os seguintes:

I. Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas (PAN-Brasil). Brasília-DF: agosto, 2004;

II. Diretrizes para o Combate à Desertificação. Brasília-DF: MMA. SRH. CTC & PNUD, ago., 2005; e

III. Política Nacional de Combate à Desertificação. Brasília-DF: MMA. SRH. CTC & PNUD, set., 2005.

IV. "Áreas prioritárias para o combate à desertificação: aspectos técnicos e institucionais". *In:* **Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido Brasileiro**. [Editores Técnicos, Francislene Angelotii, Iêdo Bezerra Sá, Eduardo Assis Menezes, Giampaolo Queiroz Pellegrino]. – Petrolina-PE: Embrapa Semiárido; Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2009, p. 95-123.

Também agradeço a Hypérides Pereira de Macedo, quando Secretário de Infraestrutura Hídrica-SIH do Ministério da Integração Nacional-MI, assim como a José Roberto de Lima, quando Coordenador da CTC-SRH-MMA, a confiança em mim depositada para cuidar da elaboração do **Programa de Combate à Desertificação no Âmbito do Proágua Semiárido (Proágua Semiárido Antidesertificação).** (Esse documento foi produzido com a colaboração do engenheiro agrônomo João Bosco de Oliveira, especialista em solos e na implementação de Programas de Desenvolvimento Hidroambiental.) Também agradeço a Marcos de Oliveira Santana, pela colaboração prestada, em vários momentos, na produção dos Cartogramas aqui apresentados.

Em maio de 2004, concluí a elaboração da Linha Temática de Infraestrutura e Integração Regional, para o *Projeto Cenários do Bioma Caatinga*, sob a responsabilidade de Alexandrina Sobreira de Moura, quando Secretária-Executiva de Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco-SECTMA e Presidente do Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga da mesma Secretaria, do Estado de Pernambuco.

No âmbito da Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional-SDR do Ministério da Integração Nacional, coordenei a elaboração do **Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável do Nordeste Semiárido-PDSA,** publicado em janeiro de 2006. (Esse documento foi produzido com a colaboração dos seguintes profissionais: Claudio Antônio Gonçalves Egler, Margarida Carneiro Leão Mattos e Mauro Márcio Oliveira.)

A Caatinga é uma das três sub-regiões (ou territórios) mais frágeis, do ponto de vista físico e climático, do Nordeste. Referida como Domínio das Caatingas-DC é, à escala territorial do Brasil, "um dos três espaços semiáridos da América do Sul. Fato que o caracteriza como um dos domínios da natureza de excepcionalidade marcante no contexto climático e hidrológico de um continente dotado de grandes e contínuas extensões de terras úmidas. Vale lembrar que o bloco meridional do Novo Mundo foi chamado, por muito tempo, por cientistas e naturalistas europeus, de 'América Tropical'. Na realidade, a maior parte do continente sul-americano é amplamente dominada por climas quentes, subquentes e temperados, bastante chuvosos e ricos em recursos hídricos. As exceções ficam ao norte da Venezuela e da Colômbia (área *guajira*), e a diagonal seca do Cone Sul, que se estende desde a Patagônia até o piemonte dos Andes, atingindo depois os desertos do norte do Chile e toda a região costeira ocidental do continente, desde o Chile até o Equador e parte do Peru. Por fim, temos a grande região seca – a mais homogênea do ponto de vista fisiográfico, ecológico e social dentre todas elas – constituída pelos sertões do Nordeste brasileiro." Os fatores físico-climáticos estruturados nesses territórios diferenciados – como a massa equatorial continental-EC, as células de alta pressão atmosférica que adentram os sertões, assim como a massa de ar tropical atlântica, que por força da atuação dos ventos alísios apenas beneficia a Zona da Mata do Nordeste – "contribuem para um vazio de precipitações, que dura de seis a sete meses, no domínio geral dos sertões."[1]

Daqui se derivam evidências que conformam tanto os territórios Semiáridos do Nordeste, como os das Caatingas e – numa percepção mais claramente estruturada – as Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASDs. São suas características particulares que tornam esses espaços tão especiais dentre todas as outras áreas semiáridas do mundo.

1. AB'SABER, Aziz. "No domínio das caatingas". *In:* **CAATINGA – Sertão, Sertanejos.** Coordenação geral de Salvador Monteiro e Leonel Kaz / Textos de Luiz Emygdio de Mello Filho, Aziz Ab'Saber, Rachel de Queiroz e outros / Fotos de Claus Meyer. Rio de Janeiro-RJ: Edições Melhoramento / Livroarte Editora, 1994-95: 38-46, p. 38-39.

Trata-se, em "primeiro lugar, da única região semiárida do globo localizada no interior da Zona Equatorial da Terra, cuja característica principal consiste em apresentar uma só estação climática, chuvosa, com dois máximos de chuvas, correspondentes à passagem do equinócio (de março e de setembro). Dita zona é toda ela não apenas úmida, mas superúmida, como ocorre na Amazônia, no antigo Congo e em Java. O aproveitamento das águas das chuvas confere uma segunda particularidade ao Nordeste Semiárido. Noventa e dois por cento de todas as águas de chuva que caem nesse território são 'consumidas' pela insolação, evaporação e evapotranspiração. São, assim, aproveitados apenas 8% de todas as chuvas na alimentação dos rios, lagoas, açudes e sistemas de drenagem dessa região." (CARVALHO & EGLER, 2002: 26.) A situação é bem diferente nas zonas semiáridas temperadas, como ocorre nas áreas semiáridas dos Estados Unidos e de Israel, onde a 'perda' de água das chuvas (por insolação, evaporação e evapotranspiração) é da ordem de 45%. No tocante ao Semiárido Nordestino, está-se diante da "zona equatorial do Planeta onde o clima mais se anomalizou". (BOTELHO, 2000: 19-22.)

O *Nordeste Semiárido* – e por extensão a *Caatinga* e as Áreas Susceptíveis à Desertificação, nele contidas, quase que integralmente, ou a ele se sobrepondo, um pouco, territorialmente – tem apresentado uma terceira característica importante, qual seja a de ser considerado uma das áreas semiáridas mais povoadas do mundo. Essa novidade foi estabelecida, segundo o professor Aziz Ab'Saber, por Jean Dresch, "um dos participantes da excursão realizada aos sertões semiáridos (do Nordeste) por ocasião do Congresso Internacional de Geografia, ocorrido no Rio de Janeiro, em 1956." (AB'SABER, 1999b: 60.) Aqui há um certo exagero, pois, o Nordeste Semiárido não é, de fato, o mais povoado do mundo. Basta compará-lo com o *Semiárido da Índia.* As áreas semiáridas daquele país correspondem a 15,6% do seu território, vis-à-vis os 13,23% do Semiárido Brasileiro, em relação ao território brasileiro. Ademais, no *Semiárido da Índia* vive uma população superior a 100 milhões de habitantes. A Índia tem 14,0% de seu território situados em terras áridas; 15,6% em terras semiáridas; e 38,5% em terras subúmidas secas. Significa dizer – utilizando os conceitos da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (*United Nations Convention to Combat Desertification-UNCCD)* – que 68,1% do território indiano estão situados em áreas com características sujeitas à semiaridez. O Semiárido Indiano é assim o mais povoado do mundo.[2]

Como se verá ao longo do presente estudo, os três citados territórios do Nordeste, cujas feições se parecem, tanto física, como social e ambientalmente, ainda não tiveram a chance de terem os seus problemas estudados e tratados conjuntamente. Se assim fosse

2. Veja-se, sobre o assunto: Government of India. **National action programme to combat desertification.** New Delhi: Ministry of Environment & Forests, September 2001.

ou estivesse sendo feito, estaríamos produzindo Ciência, Tecnologia e Inovação – C, T & I – mais adequadas ao desenvolvimento sustentável dos espaços aqui referidos. Nesta perspectiva, o mais grave continua sendo a falta ou a carência de institucionalidades, nas diversas esferas da administração pública e da gestão privada e não governamental, como se verá adiante.

A visão que se tem neste final da estação das chuvas de 2018 sobre diferentes áreas da Caatinga – e mesmo sobre o Bioma como um todo –, após os seis anos consecutivos da *Seca de 2012-2017,* só não é da mais extrema gravidade por conta da capacidade natural de recuperação apresentada por sua vegetação constitutiva, como registrou Euclides da Cunha. A percepção desse *pai da* pátria foi bem captada por contemporâneos como Miguel Arrojado Lisboa e discípulos (ou admiradores) como Guimarães Duque, Roberto da Matta, Darcy Ribeiro e Celso Furtado, que souberam ler e pôr em prática a essência de seus ensinamentos, em áreas da Ciência, da Cultura e da Economia do Desenvolvimento, onde pontificaram e hoje influenciam outros valorosos discípulos.

Já se percebe hoje como o ambiente do *Bioma Caatinga* passou por estresses variados, durante a *Seca de 2012-2017*. Isso porque não foram seis anos totalmente sem chuva, embora a maioria deles tenha sido de pouca água. De fato, houve pouca chuva e até enxurradas em algumas áreas. As plantas e vários outros seres vivos foram chamados a produzir e a reproduzir. Mas não houve garantia em direção aos rumos que os seres vivos costumam tomar, quando ainda ascendem o ramo superior do que poderíamos chamar de *Curva de Gauss da Vida* – uma curva em **forma de sino,** com início, ápice e fim.

Um dos grandes problemas ambientais dos tempos modernos, *v. g.* nos territórios caracterizados por ambientes frágeis, tem sido a pretensão de a espécie humana querer domar, a qualquer custo, os recursos naturais disponíveis, especialmente os de natureza hídrica. Neste sentido, os humanos vêm conferindo pouca atenção aos demais seres vivos que fazem e constroem o ambiente. São quatro os "subconjuntos ambientais" que integram o Nordeste brasileiro: *Regiões Naturais,*[3] *Bioma Caatinga, Nordeste Semiárido-NSA* e Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASDs.

Ao pensar no Desenvolvimento de um espaço e/ou território como o *Bioma Caatinga,* trataremos do *desenvolvimento em bases regionais.* O mesmo ocorre quando nos referimos ao Nordeste Semiárido e às Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASDs ou, em síntese, ao Nordeste como um todo. Em termos globais, o desenvolvimento tem sido objeto de muita adjetivação. Já foi *Econômico*, passou a *Socioeconômico, Ambiental, Socioambiental e*

3. As *regiões naturais* do Nordeste, segundo a classificação de Guimarães Duque, são as seguintes: *Sertão, Seridó, Curimataú, Caatinga, Carrasco e Cariris Velhos*. (DUQUE, J. G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. 1ª. Ed. Fortaleza-CE: BNB, 1964. 238 p.)

Sustentável, sem esquecer suas qualificações setoriais: *Agrícola, Agropecuário, Industrial* e *Comercial.*

Mas o que é Desenvolvimento? O Desenvolvimento é um processo de mudanças em posições de equilíbrio de um sistema (econômico ou não), em suas múltiplas vertentes, inclusive e principalmente regionais. Como já tratei em outros lugares, não me agrada fazer uso dos adjetivos antes referidos. Quando penso o *desenvolvimento* como um processo de mudanças, estou, na realidade, aceitando que tais posições podem ser alcançadas, rompidas e novamente atingidas, como resultado das diferentes articulações entre *progresso técnico* e *relações sociais de produção.* (CARVALHO, 2014:297.) Neste sentido, o *desenvolvimento* depende de permanentes esforços de organização e negociação. Isto porque vivemos em constantes processos de mudanças, com posições de equilíbrio a alcançar, construir e/ou reconstruir. Com certeza, outro não é o processo de "destruição criadora", tal como concebido por Joseph Schumpeter. (SCHUMPETER, 1961: 105-106.)

Este texto foi preparado com o propósito de assessorar a *II Conferência da Caatinga – Desenvolvimento Humano e Sustentabilidade,* realizada em Fortaleza, na Assembleia Legislativa do Ceará, no período de 19 a 21 de junho de 2018. Ao produzi-lo, procuramos seguir as orientações estabelecidas pela *Coordenação Estadual da II Conferência da Caatinga.* Essa Conferência foi preparada e conduzida com o objetivo de propor estratégias para o desenvolvimento humano e a sustentabilidade da Caatinga, tendo como referências centrais os *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável-ODS,* estabelecidos pela Organização das Nações Unidas, e os projetos e iniciativas em implementação no Bioma Caatinga.

Além desta Introdução, das Referências Bibliográficas Citadas e/ou Consultadas e das Notas sobre o Autor, são tratados aqui os seguintes tópicos principais:

I. Tratamento e Análise de Dados;

II. Lições de Duas Grandes Secas: a de 1979-1983 e a de 2012-2017;

III. O Bioma Caatinga Diante das Secas, Desertos, Ambientes Desérticos e Mudanças Climáticas;

IV. Carências Institucionais;

V. Progressos: Iniciativas de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável do Bioma Caatinga; e

VI. Desafios: Articulação entre Semiárido, Bioma Caatinga e Áreas Desertificadas e Áreas Susceptíveis à Desertificação.

CAPÍTULO 2

TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

> Aquela opinião antiga de um Nordeste igualmente semiárido não resiste aos exames mais detalhados. E muitos erros foram cometidos em nome da aridez generalizada. E entre eles está a adoção da solução hidráulica, geral, que não deu os frutos esperados, porque a água não é o fator mais importante no progresso da região. (...). Se o Nordeste, por hipótese, se tornasse regularmente chuvoso, o povo continuaria pobre. O pauperismo é um fator de retardamento mais importante do que a seca. Nós temos exagerado muito a influência das crises climáticas no atraso do Polígono. As condições adversas do meio não têm mais tanto poder inibitivo de progresso, na era moderna, com os conhecimentos e o instrumental científico à disposição do homem. (J. Guimarães Duque, 1964: 33.) 1

Para a elaboração deste texto, produziu-se uma Base de Dados integrada por variáveis e indicadores referentes à *Região Nordeste como um todo,* segundo a classificação macrorregional do IBGE, e a importantes Sub-regiões do Nordeste, como o *Bioma Caatinga,* o *Nordeste Semiárido,* as Áreas Susceptíveis à Desertificação e os diferentes *Estados que integram essas categorias.* As variáveis selecionadas compreendem aspectos físico-bióticos e socioeconômicos, que interessam, em particular, ao estudo do Bioma Caatinga.

A base temporal de referência dos dados trabalhados corresponde, no geral, aos anos de 2000 e 2010, coincidentes com os Censos Demográficos do IBGE, uma das principais fontes de informação utilizadas. Quando possível, foram examinados dados mais recentes, como os do Produto Interno Bruto-PIB até 2015, também publicados pelo IBGE, para exame dos impactos econômicos das secas. Os dados sobre as secas nos anos de 2016 e 2017 são mais qualitativos do que quantitativos, provindo de outras fontes secundárias de informação. A Base de Dados produzida foi levantada e organizada fazendo-se uso de ferramentas de georreferenciamento, trabalhadas em **ArcGis.**

Essas informações foram levantadas e organizadas para a produção de Cartogramas, Tabelas e Indicadores relacionados ao Bioma Caatinga e a outros subespaços (e/ou sub-regiões) do Nordeste, assim caracterizados: a Região Nordeste e Subconjuntos Territoriais; e Variáveis Referentes aos Subconjuntos Territoriais. Na sequência, produz-se um quadro simplificado sobre suas principais variáveis (área, número de municípios, população, Produto Interno Bruto-PIB, e PIB per capita do Bioma Caatinga e dos outros subconjuntos regionais), assim distribuídas e organizadas: (i) Região Nordeste e Subconjuntos Territoriais Importantes; e (ii) Variáveis Referentes aos Subconjuntos Territoriais Estudados.

1. DUQUE, J. Guimarães. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. 1ª Ed. Fortaleza-CE: BNB, 1964. 238 p.

2.1 REGIÃO NORDESTE E SUBCONJUNTOS TERRITORIAIS IMPORTANTES

Esses espaços estão referidos às seguintes categorias:

I. **Nordeste do IBGE.** Corresponde aos Estados do Nordeste segundo a classificação macrorregional do IBGE (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia);

II. **Bioma Caatinga.** Trata-se de espaço definido por critérios ecorregionais. Sua área atual foi delimitada pelo IBGE, em 2004, em parceria com o Ministério do Meio Ambiente-MMA. Neste sentido, abrange áreas dos nove estados acima referidos, mais uma parte do norte de Minas Gerais;

III. **Área de Atuação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste-Sudene.** É igual à Área do Nordeste do IBGE mais as Áreas Semiáridas do Norte de Minas Gerais e do Norte do Espírito Santo;

IV. **Nordeste Semiárido.** É estabelecida segundo critérios relacionados à semiaridez, ocorrência de secas e distribuição espacial irregular das chuvas. Sua delimitação atual foi estabelecida em novembro de 2017, pela Sudene, por força do que estabelece a Resolução Sudene nº 115, de 23/11/2017. (A dinâmica de expansão dos limites do Nordeste Semiárido é aqui visualizada mediante a comparação dos limites atuais com os estabelecidos em 2005);

V. **Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASDs.** Seus limites atuais estão de acordo com a delimitação estabelecida pelo Ministério do Meio Ambiente-MMA, em 2004; e

VI. **Área de Atuação do Banco do Nordeste.** Esse espaço é atualmente igual ao da Área de Atuação da Sudene, por conta das exigências de atendimento da população e do desenvolvimento de atividades econômicas nos espaços semiáridos do Nordeste e de conservação e preservação ambiental de áreas do Bioma Caatinga.

2.2 VARIÁVEIS REFERENTES AOS SUBCONJUNTOS TERRITORIAIS ESTUDADOS

O estudo dos Subconjuntos Territoriais especificados toma por base variáveis como as seguintes:

I. **Número de municípios** de cada uma das categorias mencionadas *(Nordeste do IBGE,* Área de Atuação da Sudene, *Nordeste Semiárido, Bioma Caatinga,* Área*s Susceptíveis à Desertificação e Área de Atuação do BNB, além dos Estados que integram essas categorias).* O **Nordeste do IBGE**, como já mencionado, é entendido como correspondendo aos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. O **Nordeste da Sudene** abrange o Nordeste do IBGE, o norte de Minas Gerais (área incluída no Semiárido desse Estado, tal como considerada pela Sudene e Banco do Nordeste) e norte do Estado do Espírito Santo (tal como considerado pela Sudene e Banco do Nordeste e, de resto, pela delimitação do Nordeste Semiárido-NSA);

II. **População** (total, urbana e rural), em 2000 e 2010;

III. **Produto Interno Bruto-PIB** (total), em 2000 e 2010;

IV. **Valor Agregado Bruto-VAB,** para os setores agropecuário, industrial e de serviços e taxas de crescimento do PIB e do VAB, referentes aos anos das secas de 2012, 2013, 2014 e 2015, para conhecer os impactos econômicos da seca e dali derivar elementos sobre os impactos sociais e ambientais, durante esses anos de seca. Os **impactos econômicos** serão conhecidos/avaliados a partir da taxa de crescimento do PIB (total e setorial) de 2012 em relação a 2011; de 2013 em relação a 2012; de 2014 em relação a 2013; e de 2015 em relação a 2014. Para tanto, calculam-se as taxas de crescimento do PIB total e do VAB (total e setorial, para se conhecer a distribuição setorial das atividades econômicas) em **cada um dos anos das secas de 2012 a 2015.** Não se adotará o mesmo procedimento em relação aos anos de **2016** e **2017**, pois o IBGE ainda não divulgou os dados do PIB, nem do VAB, para esses dois últimos anos; e

V. **Número de famílias atendidas pelo Programa Bolsa Família,** com os respectivos dispêndios (em R$ 1.000,00), para o Nordeste e por Estado, agora em relação aos seis anos da **Seca de 2012 a 2017.** Os valores a este respeito também são apresentados para o Nordeste do IBGE, o Bioma Caatinga, o Nordeste Semiárido, a Área de Atuação da Sudene, as Áreas Susceptíveis à Desertificação e a Área de Atuação do Banco do Nordeste (igual à da Sudene) e os diferentes Estados (total e/ou parcialmente) que integram essas categorias.

CAPÍTULO 3

LIÇÕES DE DUAS GRANDES SECAS: A DE 1979-1983 E A DE 2012-2017

> A seca é um problema natural, de certo modo, astucioso, que resulta de uma deficiência de precipitação diferente do esperado ou "normal" que, quando estendida por uma temporada ou mais, é insuficiente para atender às demandas das atividades humanas e do meio ambiente. A seca por si só não é um desastre. Para que esse fenômeno se transforme em desastre depende do seu impacto nas pessoas locais e no meio ambiente. Portanto, a chave para entender a seca é entender tanto suas dimensões naturais quanto sociais. (Donald A. Wilhite & Margie Buchanan-Smith: 2005: 4.) 1

Este capítulo contém a revisão de algumas das políticas de seca postas em prática no Nordeste. Assim se procede porque o desenvolvimento (ou não desenvolvimento) da Caatinga depende fortemente do que se fizer, proativamente, em relação ao enfrentamento das secas que ocorrem na Região. Está estruturado em torno dos seguintes t**ópicos: (i)** Prévia Histórica; (ii) A Seca de 1979-1983; (iii) A Seca de 2017-2018; e iv) As Secas Fora do Nordeste.

3.1 PRÉVIA HISTÓRICA

Trata-se aqui das ações de combate às secas postas em prática no Nordeste do Brasil, da segunda metade do Século XIX para cá. As ações que começaram a ser ali praticadas eram mais de caráter **emergencial** do que **preventivo,** ou seja, atuava-se, sempre, de forma reativa. [2]

Do passado ao presente, as dificuldades relacionadas a essa problemática foram estudadas e, de certo modo, compreendidas, graças às pressões sociais levadas a público pela imprensa. Claro está que o trabalho da imprensa à época do Império era, com certeza, mais distante dos problemas reais do que o que viria a ser feito mais de um século depois. Há quem diga que o Imperador D. Pedro II afirmava querer uma *imprensa livre* para poder saber o que seus Ministros faziam, em relação às tarefas a eles cometidas.

As políticas desde então praticadas tinham eficácia reduzida, dada a expressão territorial do País, a carência de infraestruturas de transporte, o nível de progresso técnico e – resumindo muito a lista de fatores determinantes – a quase total inexistência

1. "Drought is an insidious natural hazard that results from a deficiency of precipitation from expected or 'normal' that, when extended over a season or longer, is insufficient to meet the demands of human activities and the environment. Drought by itself is not a disaster. Whether it becomes a disaster depends on its impact on local people and the environment. Therefore, the key to understanding drought is to understand both its natural and social dimensions." Cf. WILHITE A. Donald & BUCHANAN-SMITH, Margie. "Drought as hazard: understanding the natural and social control", 2005, 3-29, p. 4. *In:* WILHITE A. Donald, Ed. **Drought and water crisis: science, technology and management issues.** Boca Raton, Florida: CRC Press, 2005.
2. CARVALHO, Otamar de. **Diagnóstico e embasamento para a formulação de uma Política Nacional de Secas no Brasil.** Brasília-DF: Ministério da Integração Nacional-MI & IICA, jun., 2013. 131 p. Xerox.

de instituições a quem atribuir as tarefas de atendimento das populações afetadas pelas secas.

Daí as dificuldades para conceber e estruturar instituições destinadas a atuar na solução dos problemas subjacentes à ocorrência de secas, especialmente no Nordeste. Este item aborda questões relacionadas a variadas expressões das secas, seja como Problemas Humanos, Sociais e Socioambientais. Oferece também informações sobre a Origem do Planejamento do Combate às Secas.

As secas se tornaram visíveis no Nordeste à medida em que avançou o processo de ocupação das terras semiáridas da região hoje conhecida como Nordeste. Embora haja registros de sua ocorrência desde 1559, como os feitos pelo Padre Serafim Leite, as secas passaram a constituir um problema efetivo, chamando a atenção do poder público, quando aconteciam em terras povoadas por contingentes demográficos de maior expressão numérica. Essa percepção teve lugar quando as populações ali residentes começaram a representar um problema humano, dotado de caráter social.

Do final do século XIX a meados do século XX, governos e sociedade se valiam de *medidas de salvação* – verdadeiras medidas heroicas –, para prestar algum apoio aos *chamados flagelados.* [3]*Flagelado* vem de *flagelo,* e este era o vocábulo com que se denominava o fenômeno da seca naqueles tempos. As *medidas de salvação* eram assim chamadas porque expressavam a pequena capacidade de ajuda por parte dos governos – imperial ou republicano, nas escalas nacional e provincial. Essas esferas governamentais dispunham de poucos recursos financeiros, de escassos meios materiais e de baixa dotação de recursos humanos capacitados, como se sabe hoje ser o quadro prevalecente em finais do século XIX.

Os alimentos enviados pelo governo imperial, para atender as populações flageladas, não atendia as demandas e muito menos as necessidades. [4] José Américo de Almeida também destacava em seus livros os reforços adicionados pela imprensa. Vários outros episódios, de peso idêntico ou superior, alguns deles de forte conotação política, foram identificados e analisados por esse importante político e intelectual da Paraíba. A ajuda aos retirantes das secas, até o século XIX, restringiu-se, assim, às chamadas *medidas de salvação,* que eram tópicas e extremamente frágeis, em matéria de socorro efetivo. Os auxílios para a aquisição e distribuição de alimentos e para albergamento dos retirantes, que conseguiam chegar às capitais, tardavam ou não alcançavam, muitas vezes, os

3. As medidas de salvação derivam-se de compreensão adotada por José Américo de Almeida, a respeito do atendimento às populações afetadas pelas secas. ALMEIDA, José Américo de. **A Paraíba e seus problemas**. 3ª ed. rev. João Pessoa: A União, Secretaria de Educação e Cultura, 1980, especialmente os capítulos 3 e 4. (A 1ª edição é de 1923 e a 4ª de 2012.)
4. ALMEIDA, José Américo de. **A Paraíba e seus problemas**. Op. cit.

destinatários, com vida.

As *medidas de salvação* acabaram por fundamentar a "oficialização" das secas, em anos apenas irregulares, do ponto de vista climatológico. Para uma região com a economia assentada na agricultura e na pecuária extensiva, como o Nordeste Semiárido, exploradas em áreas caracterizadas pela semiaridez de vastas faixas do seu território, e onde a infraestrutura hídrica, além de escassa, foi marcada por seu baixo nível de aproveitamento, inclusive pela via da irrigação, não seria muito difícil transformar anos de pluviosidade irregular em anos de seca.

Eram, de fato, precárias as condições no contexto das quais se definiam e se colocavam em prática as *medidas de salvação,* ao tempo das **Comissões de Seca** ou das **Comissões Técnicas,** que funcionaram no âmbito da Inspetoria de Obras Contra as Secas-IOCS e da Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas-IFOCS. Postas em prática por essas duas instituições, passaram a ser mais bem orientadas no atendimento dos sertanejos tornados miseráveis e famintos.

As *medidas de salvação* foram sendo aos poucos transformadas em *medidas de combate aos efeitos das secas.* Na transição, essas medidas deram lugar à concepção, estruturação e implementação das iniciativas de armazenamento de água em *açudes públicos* e *açudes em cooperação.* Os *açudes em cooperação* eram construídos em terras privadas com recursos financeiros dos proprietários e do governo, com custos distribuídos na proporção de 50% para cada uma das partes. Com esses empreendimentos, os governos procuravam prover as áreas afetáveis pelas secas da água necessária aos contingentes humanos e à dessedentação dos rebanhos, especialmente os de bovinos e das várias espécies de equídeos.

O Departamento Nacional de Obras Contra as Secas-DNOCS, que substituiu a IFOCS, em dezembro de 1945, atendia a população afetada pelas secas por intermédio da criação e instalação de "Frentes de Serviço". Os trabalhadores se alistavam nessas "frentes de serviço" para realizarem as atividades por elas propiciadas. Era trabalho pesado, constituído da construção de estradas secundárias ou de açudes. Os salários eram baixos e rendiam pouco, pois os trabalhadores se viam obrigados a adquirir os gêneros alimentícios de que careciam, para si e para seus familiares, em toscos armazéns, instalados nos acampamentos construídos em lugares determinados ao longo das obras em andamento, denominados de "barracões". Os "barracões" ganharam má fama, pois vendiam caro os gêneros adquiridos a preços bem mais baixos. Os ganhos dos trabalhadores eram assim muito reduzidos. Essa prática perdurou desde a seca de 1915 até a seca de 1970, uma das mais intensas, por seus efeitos econômicos, sociais, político-institucionais e ambientais nas áreas semiáridas do Nordeste. A *Seca de 1970* afetou, direta e indiretamente, 9,2 milhões de pessoas no Nordeste. Nas "frentes de serviços" nela criadas foram alistados 499,5 mil trabalhadores. Os gastos financeiros realizados naquele

ano, com os trabalhadores alistados e dispêndios de outra natureza, alcançaram a cifra de US$ 429,5 milhões. (CARVALHO, 2012: 95.)

As *medidas de salvação* e as *medidas de combate aos efeitos das secas*, executadas àquela época, com caráter emergencial ou com propósitos preventivos, foram conduzidas, com quase total exclusividade, por aquela tríplice institucionalidade. Sua implementação deu margem a erros e acertos, com certeza. Os erros observados no percurso das três mencionadas instituições estiveram referidos às impossibilidades de nem sempre ter sido possível impedir a execução das iniciativas sob suas responsabilidades com a transparência necessária e o apoio requerido por parte das comunidades mais carentes. O espírito público e o sentimento republicano deixaram muitas vezes de prevalecer sobre as demandas e as necessidades dos segmentos mais pobres das populações afetadas pelas secas.

Mas os acertos foram, com certeza, bem maiores. É possível dizer, sem receio, que a sustentabilidade da vida da população na hinterlândia semiárida do Nordeste foi construída e garantida graças ao trabalho dessa notável tríade institucional. [5] O DNOCS soube compreender e estimar os limites de convivência com as secas. Atuou, assim, estabelecendo as diferenças notáveis entre as secas meteorológicas, as secas agrícolas e as secas hidrológicas. Neste sentido, produziu elementos técnicos, pautados por variáveis e parâmetros dotados das informações necessárias à produção e comparabilidade de balanços hídricos para momentos diferentes da hidrologia e meteorologia das secas na região. Neste sentido, o DNOCS contribuiu para promover avanços notáveis por parte de outras instituições técnicas e científicas do Nordeste e de outras regiões.

A partir dos anos de 1950 foram registradas novas formas de atendimento à população afetada pelas secas, expressas pela concepção e implementação de estratégias estruturadas segundo orientações calcadas na lógica do desenvolvimento econômico. Chegava-se, àquela época, à percepção de que os problemas derivados da ocorrência das secas não eram apenas de ordem climática. Expressos pela falta de chuva, falta ou escassez de água para diversos usos, planejamento e gestão ainda em etapa rudimentar, o conhecimento e a busca de solução para os problemas derivados dos vários impactos produzidos pelas secas começaram a transpor as fronteiras das áreas impactadas.

A primeira e mais notável contribuição nasceu no âmbito da *Assessoria Econômica da Presidência da República.* Ali, foi elaborada sob a responsabilidade do economista *Rômulo Barreto Almeida,* Presidente da referida Assessoria Econômica, desde 1951, no início do governo do Presidente Getúlio Vargas. Fruto desse trabalho, nasceria e seria gestado o Documento **Planejamento do Combate às Secas.** Aludido documento corporificou-se como

5. Veja-se, a respeito: PAIVA, Melquíades Pinto. **A universidade das caatingas**. Fortaleza: DNOCS/BNB-ETENE, 2012. (Série Con**Viver**, 13.) (Prefácio: Otamar de Carvalho.)

estratégia inovadora, dando resposta a três questões fundamentais:

I. Como enfrentar as emergências da seca;

II. Como reduzir progressivamente os efeitos das secas; e

III. Como organizar e valorizar economicamente a região sujeita às secas periódicas. [6]

O *Planejamento do Combate às Secas* veio a lume como resultado da vontade política do Presidente Getúlio Vargas, que soube apoiar e estimular o brilho (intelectual e político) do economista baiano Rômulo Barreto Almeida, idealizador do Banco do Nordeste do Brasil e seu primeiro Presidente.

Destaque-se, em segundo lugar, a contribuição representada pelo Documento *Uma Política de Desenvolvimento Econômico para o Nordeste,* [7] também elaborado no âmbito da Presidência da República, pelo Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste-GTDN, criado em 1956. Esse documento representou um outro notável esforço de captação das especificidades do Nordeste sobre como fortalecer a economia regional e combater eficazmente os efeitos das secas. A nova contribuição foi construída graças à visão estratégica do *Presidente Juscelino Kubitschek.* Convencido de que o desenvolvimento do Nordeste constituía peça chave para o desenvolvimento do Brasil, mediante a redução das desigualdades econômicas e sociais da região das secas, JK buscou e encontrou no economista paraibano, *Celso Monteiro Furtado***,** o intelectual dotado de capacidade gerencial para conceber, detalhar e executar *uma nova política de desenvolvimento para o Nordeste*. Correspondendo às expectativas nele depositadas, Celso Furtado concebeu e estruturou a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste-Sudene, da qual foi seu primeiro Superintendente.

No que diz respeito à busca de novas estratégias de enfrentamento dos problemas das secas, na perspectiva do desenvolvimento regional, a temática continua em busca de autoria e de legitimidade.

3.2 A SECA DE 1979-1983

O *Programa de Emergência* para atendimento à população afetada pela Seca de 1979-1983 teve início segundo pressuposição de que o Nordeste estava sendo afetado por uma seca que iria durar sete anos: de 1979 a 1985. Essas informações haviam sido produzidas pelo Centro Técnico Aeroespacial-CTA, vinculado ao Ministério da Aeronáutica,

6. Banco do Nordeste do Brasil. Comissão Incorporadora. **Planejamento do combate às secas.** Rio de Janeiro-RJ: Presidência da República, nov. 1953, 69 p. Mimeogr. (Estudo elaborado na Assessoria Econômica da Presidência da República, em princípios de 1953, como base para o eficiente planejamento de ação contra as secas e da organização econômica do Nordeste.) (Publicação n° 4.)

7. Brasil. Conselho de Desenvolvimento. GTDN. **Uma política de desenvolvimento econômico para o Nordeste.** 2ª ed. Recife-PE: Sudene, 1967.

em São José dos Campos-SP. As discussões a respeito haviam começado em agosto de 1978. Algumas áreas técnicas brasileiras, interessadas no estudo da previsão de secas no Nordeste, tomaram conhecimento de que o CTA havia produzido um Relatório indicando a possibilidade de ocorrência de uma *seca de sete anos* na Região, cobrindo o período 1979-1985. Em dezembro de 1978, *sob o carimbo de Confidencial*, o aludido relatório passou a circular, restritamente, em alguns gabinetes privilegiados, situados em Brasília e em algumas capitais do Nordeste. [8]

Atente-se para o que se segue:

> "As primeiras reações a essa inusitada previsão foram, em sua maioria, de descrédito, especialmente nas esferas de decisão dos Ministérios, em Brasília, e dos governos estaduais do Nordeste, por mais contraditório que isso pudesse parecer. Uma previsão indicando uma seca com tal duração, às vésperas do início de mais um período de governo – de quatro anos para os estados (1979-1983) e de seis anos para União (1979-1985) soava no mínimo como inoportuna. Iniciar uma administração estadual, no Nordeste, sob tal expectativa, significava para os governadores ainda eleitos pela via indireta, a possibilidade de uma pálida gestão política e administrativa. A seca, como sabem os políticos da Região, reforça a imagem negativa do Nordeste, afastando as oportunidades de investimento, criadas pelos incentivos governamentais concedidos em caráter extraordinário ao capital. Antes, pois, de deflagrar o *Estado de Calamidade Pública*, que viabiliza a realização de gastos especiais em obras de emergência, definidas como necessárias ao fortalecimento da economia do Semiárido e, consequentemente, ao atendimento das populações flageladas, a seca é indesejável." (CARVALHO, 1988: 313-314.)

Essa situação distingue-se daquela em que uma autoridade do primeiro escalão federal divulga uma previsão favorável à ocorrência de uma seca, como aconteceu em 1976. Neste sentido, os estudos de previsão de seca podem contribuir para fortalecer os interesses das oligarquias dotadas de poder – político e econômico – na Região. Mas a previsão confirmou a ocorrência de uma seca, não de sete anos, mas de cinco, abrangendo os anos de 1979 a 1983. De todo modo, os anos de 1979 a 1983 não foram totalmente secos. Secos mesmo foram os anos de 1979, 1981 e 1983, em grande medida face aos efeitos cumulativos exercidos por um ano mais irregular sobre os demais, exteriorizando a pobreza endêmica da Região. As evidências a tal respeito foram produzidas a partir de estudos realizados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq. Tais estudos, conduzidos pelo Instituto de Pesquisas Espaciais-INPE, foram discutidos no período de 11 a 15 de fevereiro de 1980, durante o *Seminário sobre Previsão de Secas no Nordeste do Brasil,* realizado em São José dos Campos-SP. De acordo com os

8. GIRARDI, Carlos & TEIXEIRA, Luiz. **Prognóstico do tempo a longo prazo.** São José dos Campos-SP: CTA, 1978. (Relatório Técnico ECA-06-78.) (O título confidencial desse relatório era o seguinte: "Prognóstico de Período de Seca para o Nordeste brasileiro.)

trabalhos então discutidos, ficou clara a inconsistência das previsões do CTA. [9]

Os estudos que o INPE vinha realizando, a esse respeito, buscavam uma explicação para a ocorrência e possibilidades de previsão das secas, que levava em conta a existência de nexos causais, ausentes no trabalho do CTA. Tratava-se, pois, de propostas muito mais consistentes. Mesmo assim as previsões que esse Instituto admitia como viáveis não ultrapassavam o horizonte do curto prazo. As preocupações com os trabalhos relativos à modificação do tempo seguiam idêntica linha de coerência.

Mencionam-se agora alguns dos principais traços dos Programas de Emergência de Secas: (i) Frentes de Serviço e Frentes de Trabalho; e (ii) Frentes Produtivas de Trabalho.

3.2.1 Frentes de Serviço e Frentes de Trabalho

Os *Programas de Emergência de Secas e Enchentes*, que viriam a ser elaborados pela Sudene, a partir de 1960, incorporariam todas as orientações contidas no *Planejamento do Combate às Secas.* A lógica conceitual e operacional dos Programas de Emergência assim concebidos vigorou até os anos de 1970. Até então, eles eram estruturados em torno de **Frentes de Serviço.** O DNOCS era um dos principais executores das ações no âmbito dessas Frentes. Ao mesmo tempo, o Departamento de Secas dava curso a ações preventivas, como as relacionadas à construção de açudes, de porte variado, perfuração de poços, sistemas de abastecimento d'água, pesquisas sobre plantas xerófilas e outras, adaptadas às especificidades do então denominado *Polígono das Secas*. O quadro mudou bastante durante a *Seca de 1979-1983.* Essa seca expôs, com força, a *vulnerabilidade* do elo mais fraco da economia nordestina — a agricultura de subsistência praticada no Semiárido. No decorrer da Seca de 1979-1983, foram criadas as **Frentes de Trabalho** (no interior das propriedades agrícolas), embora ainda se mantivessem as **Frentes de**

9. Esse Seminário teve lugar em São José dos Campos-SP, no período de 11 a 15 fevereiro de 1980, sob responsabilidade técnica do INPE, e contou com a colaboração dois seguintes cientistas estrangeiros: i) William M. GRAY, professor da Universidade Estadual do Colorado; ii) Stefan HASTENRATH, professor da Universidade de Wisconsin; iii) Herbert RIEHL, pesquisador do Instituto de Cooperação para a Pesquisa em Ciências Ambientais (CIRES), de Boulder, Colorado; iv) John ROADS, pesquisador da instituição Scripps de Oceanografia, La Jolla, Califórnia; vi) Jagadish SHUKLA, pesquisador do Laboratório Goddard de Ciências da Atmosfera, da NASA; vi) Joseph SMAGORINSKY, pesquisador da Administração Nacional dos Oceanos e da Atmosfera, de Princeton, New Jersey; e vii) James L. RASMUSSEN, Diretor da Organização Meteorológica Mundial-OMM. Os cientistas referidos foram convidados com o específico propósito de fazerem, para o CNPq, uma ampla e aprofundada revisão dos conhecimentos disponíveis sobre a previsão de secas e a modificação do tempo, de interesse para o Nordeste brasileiro. Pelo que vimos no aludido Seminário, somos levados a admitir que o CNPq estava animado da intenção de adquirir uma melhor base técnica, para capacitar o INPE e analisar científica e criticamente a previsão do CTA. Além dos cientistas e pesquisadores mencionados, participaram do seminário referido técnicos, professores e cientistas brasileiros, no total de 51 profissionais, ligados às seguintes instituições: Codevasf, DNOCS, Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Voo, do Ministério da Aeronáutica, faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal-SP, Funceme, Fundação Centro de Tecnologia de Minas gerais-CETEC, Fundação Educacional de Bauru-SP, Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Universidade Federal do Ceará, da Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal do Pará, Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal do Rio de Janeiro, além de pesquisadores do INPE e do CNPq. Os pesquisadores do CTA, responsáveis pelos trabalhos, em última instância, objeto do Seminário, também estavam presentes.

Serviço (para execução de obras públicas de infraestrutura hídrica ou de melhoramento e construção de estradas). Com essas iniciativas, o governo garantia uma remuneração mínima às pessoas atendidas (trabalhadores sem-terra, assalariados desempregados e pequenos proprietários, inclusive). Nessas frentes foram alistados homens, mulheres e crianças.

As **Frentes de Trabalho** vigoraram nos dois primeiros anos dessa seca (1979 e 1980), atendendo a um contingente de 1,2 milhão de trabalhadores. Nos anos seguintes, até 1983, o mais severo do período seco, predominaram as **Frentes de Serviço,** quando o governo federal e os governos estaduais chegaram a prestar assistência a 4,4 milhões de pessoas. [10] Essas e outras informações relacionadas estão especificadas na tabela 3.1, adiante.

Nos anos de 1980, as estratégias de desenvolvimento do Nordeste e, no seu bojo, as concepções relativas à convivência com as secas passaram por várias reformulações. Os Programas Especiais de Desenvolvimento Regional-PEDR[11] foram avaliados, buscando-se novas e mais eficazes iniciativas de apoio ao desenvolvimento, que incluíssem ações de convivência com as secas. Com as múltiplas avaliações então realizadas, os PEDR terminaram por ser extintos.

Os Programas Federais de Emergência de Seca também foram dissolvidos. Por isso, os Estados do Nordeste tiveram que assumir a condução das iniciativas de emergência de seca. A partir de 1987, tomando por base a *experiência do Estado do Ceará,* as prefeituras e as comunidades locais passaram a ser mobilizadas na execução de programas integrados por ações de natureza mais permanente no combate aos efeitos das secas. O *Programa de Frentes Produtivas de Trabalho-PFPT,* executado durante a seca de 1993, foi concebido de acordo com essa visão. Os assim chamados Programas Federais de Emergência de Seca chegaram à extinção por conta de deficiências como as seguintes: (i) Descontinuidade; (ii) Execução de projetos que conferiam escassa prioridade a iniciativas de natureza preventiva; (iii) Reduzida (ou nenhuma) ênfase a providências de preservação do meio ambiente; e (iv) Deficiente compatibilização das medidas emergenciais com as medidas preventivas.

A passagem da execução de medidas de emergência, em caráter de quase total exclusividade para os Estados, na década de 1970/1980, representou uma forma de conciliar os interesses políticos locais. Ao longo de todas as fases características do chamado combate aos efeitos das secas no Nordeste, a atuação das organizações não

10. Veja-se, a respeito: CARVALHO, Otamar de. "Os impactos das secas no Nordeste." In: **A Questão da Água no Nordeste** / Centro de Gestão e Estudos Estratégicos-CGEE, Agência Nacional de Águas-ANA. – Brasília-DF: CGEE, 2012. 434 p. (Tabela 2.7, p. 42.)

11. Instituídos a partir de 1974, com a criação, inicialmente, do *Programa de Áreas Integradas do Nordeste-Polonordeste.*

governamentais-ONGs, bem como a dos sindicatos de trabalhadores rurais, foi muito reduzida. Não podia ser muito diferente. Vivia-se sob um Estado autoritário, responsável por tudo e, ao mesmo tempo, contrário a toda manifestação de caráter democrático. Esse quadro foi alterado com a redemocratização do Estado e da sociedade, consolidada a partir de 1985.

3.2.2 Frentes Produtivas de Trabalho

Durante a seca parcial de 1987, a contribuição das ONGs, dos sindicatos de trabalhadores rurais e da Igreja foi ampliada, viabilizando a contribuição mais efetiva das *pessoas mais diretamente afetadas pelas secas* na concepção e execução de programas executados em seu benefício. Essa orientação passou a persistir desde então. [12]

As prioridades de atendimento às famílias afetadas pela seca começaram a ser definidas a partir das próprias comunidades e de Comissões Municipais, integradas por representantes dos diversos segmentos da sociedade (governos municipais e estaduais e membros de entidades civis). Essas Comissões exerceram ainda funções de seleção, inscrição e pagamento dos trabalhadores atendidos pelas **Frentes Produtivas de Trabalho**, bem como de acompanhamento e fiscalização das ações programadas. [13]

Em muitos municípios, as Comissões Municipais não encontraram condições de autonomia para o pleno funcionamento das ações por elas implementadas. A adoção de manobras políticas para a composição das comissões municipais constituiu prática frequente, por parte das lideranças municipais mais conservadoras, no sentido de manipular, em benefício próprio, as ações desenvolvidas pelo Programa de Frentes Produtivas de Trabalho-PFPT. Mas houve situações, segundo as quais as Comissões Municipais puderam cumprir com critério as ações a seu cargo. Esse resultado foi respaldado por processos relacionadas ao esforço de conquista da cidadania, aos poucos adquirida pelos sertanejos pobres.

As maiores críticas ao PFPT estiveram sempre relacionadas a distorções advindas do caráter assistencial das frentes de serviço, e do tipo de atividade desenvolvida pelos alistados. As pressões exercidas pelas ONGs e outros segmentos da sociedade civil contribuíram para a introdução de mudanças na sistemática desses programas, que culminaram com a concepção incorporada ao PFPT. Além dos recursos mobilizados pelo governo federal, o Programa contou com recursos dos Estados. Mas os valores aplicados pelos Estados, em média, não ultrapassavam 10% dos valores alocados pelo governo federal.

12. Este item 3.2.2 baseia-se em grande medida no texto a seguir: CARVALHO, Otamar de. **Avaliação dos programas especiais de desenvolvimento regional**. Brasília-DF: SEPLAN-PR & IICA, set., 1994. 276 p. Mimeogr. (Texto produzido no âmbito dos trabalhos do Projeto Áridas.)

13. Veja-se, sobre o assunto: SABINO, Sylvia Thereza B. de Oliveira. **Programas emergenciais de combate aos efeitos da seca: o que mudou na década de 90?** Recife-PE: UFPE & Sudene, 2001. 128 p. Xerox. (Dissertação de Mestrado.)

As alternativas sobre que obras deveriam ser executadas pelos Programas de Emergência de Seca eram bastante reduzidas. Não havia mesmo como evitar a construção de obras para armazenamento de água, até por conta das demandas crescentes nas áreas de demanda rural difusa. A execução do PFPT configurou a manutenção dos mesmos tipos de atividades características dos programas de emergência executados em secas passadas. Não obstante os esforços realizados e os progressos alcançados, quanto à ocupação, pelos alistados em obras públicas, o PFPT continuou abrigando a construção de açudes particulares.

É prematuro e ingênuo pensar que a participação da comunidade, exercitada na execução do PFPT, em 1993, possa constituir um instrumento de desmonte da cultura clientelista de atendimento às populações atingidas pelas secas. A estrutura de interesses na qual está fincada essa forma de atuação, tem raízes muito mais profundas, que não foram seriamente abaladas pelas mudanças introduzidas no PFPT.

A importância atribuída às ações de caráter permanente na nova orientação do PFPT obviamente não prescinde do desenvolvimento de programas de maior envergadura. Nessa perspectiva, estão incluídos os variados programas governamentais que, desde o início do século XX, vêm sendo desenvolvidos segundo a ótica das ações preventivas para o combate aos efeitos das secas. A partir da criação do Polonordeste, em 1974, foi introduzida nas ações oficiais a filosofia de que a pobreza do Nordeste rural, potenciada pelas secas, deveria ser enfrentada através da ação combinada e simultânea de vários setores (linha do Desenvolvimento Rural Integrado-DRI).

Tabela 3.1

Nordeste. Municípios, área, população atingida pelas secas, trabalhadores alistados e gastos efetuados em programas de emergência nos anos de 1958, 1970, 1979-83, 1993 e 1998

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE	1958	1970	1976	[14] 1979	[15] 1980	[16] 1981	[17] 1982	[18] 1983	1993	[19] 1998
1. Municípios Atingidos	Número	618,0	605,0	389,0	513,0	988,0	1.100,0	898,0	1.328,0	1.155,0	1.200,0
2. Área Afetada	km²	500,0	578,4	432,0	538,7	1.399,1	1.441,6	1.391,5	1.591,0	1.164,0	900,0
3. População Atingida [20]	Mil pessoas	10.000,0	9.200,0	6.800,0	9.100,0	19.500,0	23.500,0	15.500,0	28.900,0	11.700,0	18.000,0
4. Trabalhadores Alistados	Mil	550,0	499,5	279,3	432,1	711,8	1.168,7	746,8	2.763,9	1.942,9	[21] 1.000,0
5. Gastos com Programa de Emergência em Reais	R$ 1.000,00	923.000,0	494.000,0	513.000,0	818.000,0	1.619.000,0	2.229.000,0	893.000,0	3.410.000,0	600.000,0	2.000.000,0
6. Gastos com Programa de Emergência, em Dólares	US$ 1,000 (*)	802,608,7	429,565,2	446,087,0	711,304,4	1,407,826,1	1,938,260,9	776,521,7	2,965,217,4	521,739.1	1,739,130,4

Fontes dos dados básicos: (i) SUDENE. Coordenadoria de Defesa Civil do Nordeste; (ii) CARVALHO, Otamar de. **A economia política do Nordeste**; secas, irrigação e desenvolvimento. Rio de Janeiro: Campus, 1988, p. 264; (iii) CARVALHO, Otamar de. Coord. **Variabilidade climática e planejamento da ação governamental no nordeste semiárido – avaliação da seca de 1993**. Brasília: SEPLAN/IICA, 1994. Xerox; e (iv) "O fantasma da fome". Rio de Janeiro, **Revista VEJA**, (31):18, edição 1.545, p. 26-33, 06/05/1998.

(*) Ao câmbio de US$ 1.00/R$ 1,15 (preços de maio de 1998).

14. De 15.04.79 a 25.02.80.
15. De 15.05.80 a 31.05.81.
16. De 1º.06.81 a 31.05.83.
17. De 1º.06.82 a 31.05.83.
18. De 1º.06.83 a 31.05.84.
19. Situação vigente no final de abril de 1998.
20. Os números aqui apresentados referem-se à população total, dos quais cerca de 60% vivem no meio rural.
21. O governo federal previa o alistamento de um milhão de pessoas, no máximo, enquanto os trabalhadores postulavam o alistamento de dois milhões de pessoas. Ao final, foram alistados 1.200 mil trabalhadores. (Sudene, Internet, *apud: Maia,* 2001: 101, tabela 3.8.)

3.3 A SECA DE 2012-2017

O século XX foi caracterizado por secas anuais de grandes impactos, como as de 1915, 1919, 1932, 1942, 1958 e 1970. Produziu impactos ainda maiores em secas plurianuais, como as de 1951-1953, 1979-1983, 1990-1993, 1998-1999. Nelas foram alistados milhões de trabalhadores, como é possível observar na tabela 3.1 anterior. Na *Seca de 1979-1983* foram alistados quase três milhões de trabalhadores e pequenos proprietários rurais. O sustento dessas pessoas foi garantido por intermédio dos *Programas de Emergência de Seca,* patrocinados pelo governo federal, com um relativo apoio dos governos estaduais. (CARVALHO, 1988, cap. 4; e GOMES, 2001: 100-101.)

Sobre a Seca de 2012-2017, a seca plurianual de maior duração já ocorrida até esta data (2023), mencionam-se a seguir elementos relacionados aos seguintes tópicos: (i) A Primeira Década do Século XXI; e (ii) Mudanças no Atendimento das Populações Afetadas pelas Secas.

3.3.1 A Primeira Década do Século XXI

Na primeira década do século XXI ocorreram secas anuais em 2001, 2002, 2005, 2007 e 2010. O ano de 2011 foi de chuvas apenas regulares, fazendo com que os anos de seca de 2012 e 2013, que deram início às secas da segunda década do presente século, apresentassem impactos inesperados. Admitia-se que a *Rede de Infraestrutura Hídrica,* reforçada e ampliada ao longo dos anos posteriores a 1980-1990, fosse capaz de suportar o peso da população que rumava cada vez mais para as cidades, bem como da que se mantinha no meio rural, como acontecera durante a *Seca de 2010.* Em sentido complementar, a população do campo e das pequenas cidades recebia também apoio especial por parte de uma *Rede de Proteção Social*, estruturada em torno do *Programa Bolsa Família,* criado em 2003 e ampliado daquela data em diante. Fome, a população não enfrentou, graças, em boa medida, aos recursos das aposentadorias rurais e do *Bolsa Família.*

Mas o abastecimento de água tornou-se extremamente difícil. Os açudes de muitos tamanhos e capacidades de acumulação secaram. Também ficaram secas as cisternas, construídas junto às casas localizadas no meio rural e, até mesmo, as estruturas de armazenamento de água de algumas cidades. Para todos os usuários da água oriunda dessas fontes, o recurso salvador continuou sendo o *Carro-pipa,* dada sua mobilidade espacial. Os Carros-pipas rodavam dezenas e dezenas de quilômetros por dia para captar água de qualidade apenas razoável em açudes que também tendiam a secar.

O *Inverno de 2013* teve início diante desse quadro de incertezas. Os diagnósticos dos

órgãos públicos – federais e estaduais – ligados à previsão e ao monitoramento das chuvas, em anos normais ou de seca, não assumiam a chegada de chuvas com capacidade para renovar as águas dos açudes de todos os portes, nem para as atividades agropecuárias. Chegou-se ao *Dia de São José* [22] com esperança renovada nas possibilidades de chuvas regulares. Mas as chuvas não vieram ou chegaram com baixo volume.

Por conta disso, o governo federal e os governos estaduais já vinham estruturando medidas destinadas a minorar as dificuldades futuras, desde o final de 2012. Tratava-se de iniciativas ligadas à provisão de água e de socorro aos agricultores que já haviam tido prejuízos em 2012. A Seca de 2012-2013 estava assim instalada. Problemático foi verificar a continuação dessa seca nos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017. Passou-se a partir de então a registrar a *Seca de 2012-2017* como a maior seca já ocorrida no Nordeste, desde que se tem registro de secas na Região. Os registros de seca do Século XVI até hoje constam da tabela 3.2 adiante. Por ela, verifica-se que o Nordeste foi afetado por 73 secas, sendo 40 anuais e 33 plurianuais (incluindo a de 2012-2017). O número de anos de seca foi de 119, desdobrados em 40 anos de secas anuais e 79 anos de secas plurianuais. [23]

Tabela 3.2

Secas Anuais e Plurianuais Ocorridas no Nordeste, nos Séculos XVI a XXI (*)

SÉCULO	SECAS ANUAIS		SECAS PLURIANUAIS		SECAS ANUAIS E PLURIANUAIS	
	Número de Secas (A)	N° de Anos de Secas (B)	Número de Secas (C)	N° de Anos de Secas (D)	N° Total de Secas (A) + (C)	N° Total de Anos de Secas (B) + (D)
Século XVI	4	4	-	-	4	4
Século XVII	5	5	-	-	5	5
Século XVIII	8	8	17	37	25	45
Século XIX	8	8	10	19	18	27
Século XX	10	10	5	16	15	26
Século XXI (*)	5	5	1	7	6	12
TOTAL	40	40	33	79	73	119

Fonte: CARVALHO, Otamar de. "As secas e seus impactos". *In:* **A Questão da Água no Nordeste/** Centro de Gestão de Estudos Estratégicos. Agência Nacional de Águas. – Brasília-DF: CGEE, 2012: 45-100. 432 p., p. 51-55. (Tabelas 2.1 e 2.2.)

(*) Estão incluídos os anos de **secas anuais** de 2001, 2002, 2005, 2007 e 2010 e os anos da **seca plurianual** de 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017.

22. Segundo a tradição popular, o *Dia de São José*, no Ceará, representa a data limite para garantir boas chuvas (ou *bom inverno*) para as plantações. Os especialistas explicam que a data também é próxima do Equinócio de Outono, o que pode influenciar a ocorrência de chuvas no Estado. (Veja-se, a respeito: https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2022/03/19/dia-de-sao-jose-entenda-porque-19-de-marco-e-sinonimo-de-esperanca-de-um-bom-periodo-chuvoso-para-o-ceara.ghtml Acesso em 26/04/2023.)

23. CARVALHO, Otamar de. "A seca nordestina de 2012-2013: dimensões ecológicas, humanas e socioeconômicas". *In:* **Revista Ciência & Trópico,** Recife-PE: FUNDAJ, v. 36, n° 2, 2014: 11-30.

3.3.2 Mudanças no Atendimento das Populações Afetadas pelas Secas

A primeira década do Século XXI, especialmente depois de 2003, quando teve início a administração do governo do Presidente Luís Inácio Lula da Silva, marcou uma notável mudança nos programas de atendimento às populações afetadas por secas ou enchentes. A mudança foi mais notável em relação ao Nordeste. A Sudene havia sido extinta em 2001 e a Adene (Agência de Desenvolvimento do Nordeste), que substituiu, incialmente, a Superintendência, não teve força para manter as iniciativas antes praticadas pela Sudene. Embora recriada em 2003, a Sudene só veio a ter sua estrutura aprovada em 2007, no primeiro ano do segundo governo Lula. Assim mesmo, não teve força para tocar essas iniciativas.

Assim quem passou a comandar as ações de emergência (de secas e enchentes), de 2001 em diante, foi a Secretaria Nacional de Defesa Civil-SEDEC, também vinculada, como órgão da administração direta, ao mesmo Ministério da Integração Nacional-MI. Apesar do seu empenho, a SEDEC continuou fazendo o que sempre fizera: coordenar os esforços de assistência a cargo dos governos estaduais (do Nordeste e das demais regiões). Faltava-lhe, porém, estrutura e meios para agir localmente.

Com a inação da Sudene, a SEDEC teve que se preparar para atuar mais prontamente. Prova disso, foram as medidas adotadas pelo MI para, no bojo do Interáguas (Programa de Desenvolvimento do Setor Água), promover uma efetiva articulação entre a Secretaria de Infraestrutura Hídrica-SIH, a Secretaria Nacional de Defesa Civil-SEDEC, a Secretaria Nacional de Irrigação-SENIR e a Secretaria Executiva do Ministério-SECEX, no âmbito das seguintes temáticas: Água, Irrigação e Defesa Civil; Coordenação Intersetorial e Planejamento Integrado; e Gerenciamento, Monitoramento e Avaliação.

Os elementos essenciais a respeito dessas mudanças estão ligados à instituição de duas iniciativas: (i) o Programa Bolsa Família; e (ii) o Programa Bolsa Estiagem.

3.3.2.1 Programa Bolsa Família

Os processos de atendimento às populações afetadas pelas secas no Nordeste continuam bem diferentes dos adotados antes da extinção da Sudene. Não se dispõe hoje, formalmente, de um *Programa de Emergência de Seca no Nordeste.* As pessoas afetadas pela Seca de 2010 e ainda no ano de 2012, por exemplo, foram atendidas segundo procedimentos estabelecidos no “calor da hora”, ou seja, no curso mesmo da ocorrência daquelas secas. Foram utilizados instrumentos prévios, como o *Programa Bolsa Família,* ou criando medidas adicionais, como as integrantes do *Programa Bolsa Estiagem.*

Com efeito, o Programa Bolsa Família foi instituído em 2003, como instrumento

orientado para a melhora das condições de vida de pessoas ainda não beneficiadas por políticas sociais, vivendo nos limites de grande pobreza. Com essa iniciativa, aquelas pessoas começaram a ser beneficiadas por uma *Rede de Proteção Social,* estruturada por instrumentos especiais, inéditos mesmo, tanto em suas vidas como no Brasil. Não se pode deixar de destacar que o Programa Bolsa Família colaborou para viabilizar a constituição de uma espécie de "solidariedade compartilhada", de grande importância social, para os pobres do Nordeste, contribuindo para o desenvolvimento dessa Região.

A tabela 3.3 adiante apresenta o número de famílias dos municípios inseridos no Bioma Caatinga, nos anos de 2012 a 2017. O número total de famílias ao longo desses anos girou em torno de quatro milhões. Os anos com maior número de famílias atendidas foram o de 2012 (com 4.161.283 famílias) e o de 2017 (com 4.122.064 famílias). Os dispêndios financeiros efetuados, a preços correntes, foram de R$ 6.432.023.492,00, em 2012, e de R$ 9.144.644.850,00, em 2017. Os estados que apresentaram maiores dispêndios foram o Ceará, Bahia e Pernambuco. Assim foi porque esses também são os estados com maior número de habitantes.

3.3.2.2 Programa Bolsa Estiagem

Esse Programa foi concebido, em boa medida, na linha dos antigos Programas de Emergência de Seca. Neste sentido complementava o Programa Bolsa Família. A implementação do *Bolsa Família,* de forma continuada, de 2003 em diante, eliminou, de certo modo, a necessidade de criação de um Programa Específico de Emergência de Secas, no curso da Seca de 2010. O Programa continuou sendo executado nos anos de 2011 e 2012. Dada a magnitude da Seca de 2010 e de sua repetição em 2012, o apoio do Bolsa Família foi insuficiente para atender as necessidades básicas da população afetada por essas secas sucessivas. Por isso, o governo federal criou, em abril de 2012, um apoio complementar, representado pelo *Programa Bolsa Estiagem.* Mesmo assim, o Programa Bolsa Família continuou sendo executado nos anos de 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017.

Tabela 3.3. Número de famílias beneficiárias e valores recebidos pelos beneficiários do programa Bolsa Família por unidade da federação na área de atuação da SUDENE, nos anos de 2012 a 2017

UF	Número de Famílias Beneficiárias do Programa Bolsa Família						Valores Recebidos pelos Beneficiárias do Programa Bolsa Família					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Área dos Municípios Inseridos no Bioma Caatinga												
Maranhão	72.505	75.841	78.629	76.471	76.014	78.217	124.132.758	156.948.400	177.508.696	184.501.657	192.529.345	200.228.823
Piauí	427.729	423.962	428.573	415.843	407.856	415.401	664.998.571	842.881.251	923.479.093	942.537.062	981.840.556	998.808.377
Ceará	1.107.009	1.095.316	1.089.813	1.075.853	1.042.087	1.041.377	1.682.212.386	1.974.026.187	2.119.820.489	2.121.100.420	2.148.374.535	2.181.953.826
R. G. do Norte	282.035	280.356	282.925	273.809	266.757	275.388	424.067.074	505.236.918	553.012.732	557.306.516	572.347.542	582.717.768
Paraíba	380.332	380.928	393.621	378.553	374.625	385.284	584.777.310	730.560.438	822.781.694	851.124.542	894.878.952	912.366.839
Pernambuco	559.183	557.252	574.305	549.105	550.550	587.778	874.519.198	1.053.524.562	1.167.904.914	1.201.896.773	1.269.492.825	1.322.265.706
Alagoas	182.001	183.297	185.162	177.636	174.362	177.473	297.222.980	360.717.440	397.291.457	405.210.264	417.106.491	431.706.721
Sergipe	108.503	108.814	113.185	107.845	110.424	118.007	168.057.942	196.280.248	212.698.936	215.240.603	226.546.704	237.569.145
Bahia	976.103	969.977	991.302	955.092	940.107	981.808	1.508.756.938	1.832.147.637	1.985.487.335	2.013.101.925	2.085.573.751	2.135.609.379
Minas Gerais	65.883	65.670	67.659	64.699	61.954	61.331	103.278.335	124.216.992	137.059.715	138.851.510	142.134.431	141.418.266
Total	4.161.283	4.141.413	4.205.174	4.074.906	4.004.736	4.122.064	6.432.023.492	7.776.540.073	8.497.045.061	8.630.871.272	8.930.825.132	9.144.644.850

UF	Número de Famílias Beneficiárias do Programa Bolsa Família						Valores Recebidos pelos Beneficiárias do Programa Bolsa Família					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Área dos Municípios Inseridos no Bioma Caatinga												
Maranhão	1,74	1,83	1,87	1,88	1,90	1,90	1,93	2,02	2,09	2,14	2,16	2,19
Piauí	10,28	10,24	10,19	10,20	10,18	10,08	10,34	10,84	10,87	10,92	10,99	10,92
Ceará	26,60	26,45	25,92	26,40	26,02	25,26	26,15	25,38	24,95	24,58	24,06	23,86
R. G. do Norte	6,78	6,77	6,73	6,72	6,66	6,68	6,59	6,50	6,51	6,46	6,41	6,37
Paraíba	9,14	9,20	9,36	9,29	9,35	9,35	9,09	9,39	9,68	9,86	10,02	9,98
Pernambuco	13,44	13,46	13,66	13,48	13,75	14,26	13,60	13,55	13,74	13,93	14,21	14,46
Alagoas	4,37	4,43	4,40	4,36	4,35	4,31	4,62	4,64	4,68	4,69	4,67	4,72
Sergipe	2,61	2,63	2,69	2,65	2,76	2,86	2,61	2,52	2,50	2,49	2,54	2,60
Bahia	23,46	23,42	23,57	23,44	23,47	23,82	23,46	23,56	23,37	23,32	23,35	23,35
Minas Gerais	1,58	1,59	1,61	1,59	1,55	1,49	1,61	1,60	1,61	1,61	1,59	1,55
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte dos Dados Básicos: Ministério do Desenvolvimento Social-MDS. **Matriz de Informações Sociais.** Cf. http://aplicacoes.mds.gov.br/sagi-data/misocial/tabelas/mi_social.php) (Acesso em 03/05/2018.)

O *Programa Bolsa Estiagem* foi, mais especificamente, orientado para a redução dos efeitos da seca em 2012, sendo alimentado por recursos geridos pelo Ministério da Integração Nacional, com apoio dos Ministérios do Desenvolvimento Agrário e do Desenvolvimento Social. Sua criação fez parte de um conjunto de iniciativas postas em prática a partir de abril de 2012. O Programa criou um auxílio de R$ 400,00, a ser pago aos beneficiários, em parcelas mensais de até R$ 80,00. Seu pagamento foi realizado pelo governo federal, com a participação de um agente pagador definido pelo *Comitê Gestor Interministerial do Programa*. Os critérios para adesão das famílias ao **Bolsa Estiagem** foram estabelecidos de forma a beneficiar pessoas incluídas nas seguintes situações: (i) residir em município em situação de emergência ou estado de calamidade pública, cujo reconhecimento pelo Poder Executivo Federal tenha ocorrido entre 1º de janeiro e 31 de outubro de 2012; (ii) ser agricultor familiar com Declaração de Aptidão ao Programa Nacional de Agricultura Familiar-Pronaf DAP; (iii) possuir renda familiar mensal média de até dois salários mínimos, em conformidade com a Lei 10.954/2004; (iv) estar cadastrado no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal; e (v) não ter aderido ao Programa Garantia Safra 2011/2012.

Em reforço às iniciativas de apoio ao desenvolvimento das áreas afetadas pelas secas no Nordeste, a Presidente Dilma Rousseff, em visita à Região, criou, em 13/11/2012, o **Programa Mais Irrigação.** Esse programa, extensivo a todo o País, previa investimentos no montante de R$ 10 bilhões para 66 áreas de 16 Estados de todas as Regiões do País. Do total de recursos, R$ 3 bilhões eram públicos — do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). O restante provinha da iniciativa privada. O pacote iria contemplar 538 mil hectares nos nove Estados do Nordeste, em Minas Gerais, em Mato Grosso, em Mato Grosso do Sul, no Rio Grande do Sul, em Roraima e no Tocantins. As áreas que receberiam investimentos eram próprias para a fruticultura e a produção de biocombustíveis, leite, carne e grãos. Os recursos chegaram em um momento crítico, especialmente no Nordeste, que enfrentava uma das piores secas dos últimos 40 anos, com 1.317 municípios em Estado de Emergência, naquele mês de novembro de 2012. [24] Essa situação repetiu-se nos anos de 2013 a 2017.

Outras medidas postas em prática, no curso dessa grande seca, referiam-se à renegociação da dívida dos agricultores afetados pela seca nos municípios da área de atuação da Sudene, em situação de emergência reconhecida pelo governo federal. No tocante à distribuição de água, mobilizavam-se, em 2013, 6.170 carros-pipa para atendimento dos municípios em situação de emergência. O programa era administrado

24. LYRA, Paulo de Tarso e COLARES, Juliana. “Dilma abre os braços para o Nordeste”. **Correio Braziliense**, 14 de novembro de 2012 (Seção Planalto).

pelo Exército, para evitar o uso eleitoral dessas medidas. A ampliação do Programa de Construção de Cisternas também fez parte das medidas postas em prática pelo governo.

3.4 IMPACTOS DAS SECAS NO NORDESTE

São variados os tipos de impacto produzidos pelas secas, podendo ser expressos em termos sociais, econômicos, políticos, institucionais e ambientais. Os **impactos sociais** afetam as pessoas no que toca à saúde, educação, emprego e migrações. Os **impactos econômicos** referem-se aos prejuízos causados pelas secas sobre a economia geral, sobre a arrecadação de tributos, a produção agrícola, a pecuária, a pesca interior e os gastos governamentais em programas de emergência de seca. Os **impactos políticos** dizem respeito às consequências das secas sobre as formas e procedimentos adotados (no processo decisório) pelos agentes públicos e privados para enfrentar as questões colocadas por esse problema. Os **impactos institucionais,** por seu turno, estão relacionados às mudanças por que passam as instituições públicas que executam programas – assistenciais ou de desenvolvimento – destinados a propiciar uma convivência mais efetiva da economia e da sociedade com as secas. Por fim, os **impactos ambientais** dizem respeito às alterações provocadas pelas secas sobre o meio ambiente, particularizando-se as modificações referentes à utilização indiscriminada dos recursos de solo, água e vegetação. [25]

Por mais fortes que sejam, os sertanejos continuam enfrentando as secas, e o fazem praticamente desprovidos de meios materiais. Hoje, eles até podem não morrer à míngua às margens das estradas, como acontecia entre meados do século XIX e princípios do século XX, mas a fome deste começo de século XXI é tão aniquiladora quanto a de ontem. A população flagelada pelas secas não tem muito mais o que sacrificar de seu já baixo padrão de vida.

De forma específica, destacam-se como impactos mais expressivos – sobre as condições de vida das populações residentes nas áreas afetadas pelas secas no Nordeste – os referentes à ação de fatores como os que se seguem: (i) incerteza e intranquilidade pela carência de água para consumo humano, para os animais e para a produção agrícola; (ii) necessidade de transferir expressivos contingentes de rebanhos bovinos para áreas imunes ou menos afetadas pelas secas, como as existentes em Estados como o Maranhão e Goiás; (iii) busca de oportunidades de trabalho remunerado em outras áreas, em razão da desorganização das atividades econômicas conduzidas nas áreas secas; (iv) maior probabilidade de doenças causadas pela nutrição deficiente ou pelo consumo de água

25. Veja-se, também: (i) CARVALHO, Otamar de, Margarida C. L. Mattos & Jairo Silva. **Impactos das secas na região semiárida do Nordeste.** Brasília: DNOCS, janeiro, 1995. Xerox. 122 p.; e (ii) CARVALHO, Otamar de, Cláudio A. G. Egler & Margarida C. L. Mattos. **Variabilidade climática e planejamento da ação governamental no Nordeste Semiárido – avaliação da seca de 1993.** Brasília: IICA, 1994. Xerox. 201 p.

contaminada; (v) desagregação familiar como consequência da migração forçada para outras áreas (dentro ou fora do semiárido), por parte dos chefes de família; e (vi) escassez de alimentos básicos nas áreas mais afetadas. (CARVALHO, SILVA & MATTOS, 1995: 39-65.)

3.5 AS SECAS FORA DO NORDESTE

As secas também passaram a ocorrer em outras regiões do País, como passou a se registrar nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina e São Paulo. As secas nesses Estados apresentam características distintas das ocorridas nos Estados do Nordeste. No Rio Grande do Sul, o problema não diz respeito à semiaridez, mas à variabilidade de precipitações de caráter interanual. Ali, as secas ocorrem, em geral, a cada dois anos, concentrando-se sua presença nos meses de novembro a maio, quando alcançam fortemente as regiões centro-oeste e noroeste do Estado. [26]

As estiagens deixam fortes marcas na agricultura gaúcha. As secas ali se caracterizam como condição climática, determinadas pelos fenômenos *El Niño* e *La Niña.* Esses fenômenos "atuam predominantemente no período da primavera e do verão", como explicaram as doutoras em Agrometeorologia da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária-Fepagro, do governo do Estado do Rio Grande do Sul, Amanda Junges e Loana Cardoso, em entrevista ao Instituto Humanitas Unisinos-IHU, em 25/01/2012. As pesquisadoras da Fepagro informam que as chuvas no Rio Grande do Sul são distribuídas durante as quatro estações do ano. Mesmo assim, a precipitação pluvial no Estado caracteriza-se pela elevada variabilidade interanual (entre anos) e espacial (entre regiões), o que contribui para acentuar a estiagem em determinadas regiões. [27]

Também ocorreram secas em regiões dos Estados do Paraná, de Santa Catarina e de São Paulo. [28] As secas registradas nessas áreas têm sido caracterizadas como secas agrícolas. Seus impactos são ali, fundamentalmente, de natureza econômica, com efeitos sociais menos intensos do que os registrados no Nordeste Semiárido. (As áreas mais afetadas pelas secas no Nordeste são mostradas no cartograma 3, adiante.)

Além das especificidades climáticas referidas, as secas ocorrentes em outras regiões de fora do Nordeste parecem derivar-se de problemas de degradação ambiental, que têm culminado também com o aparecimento de processos de desertificação, bem diferentes

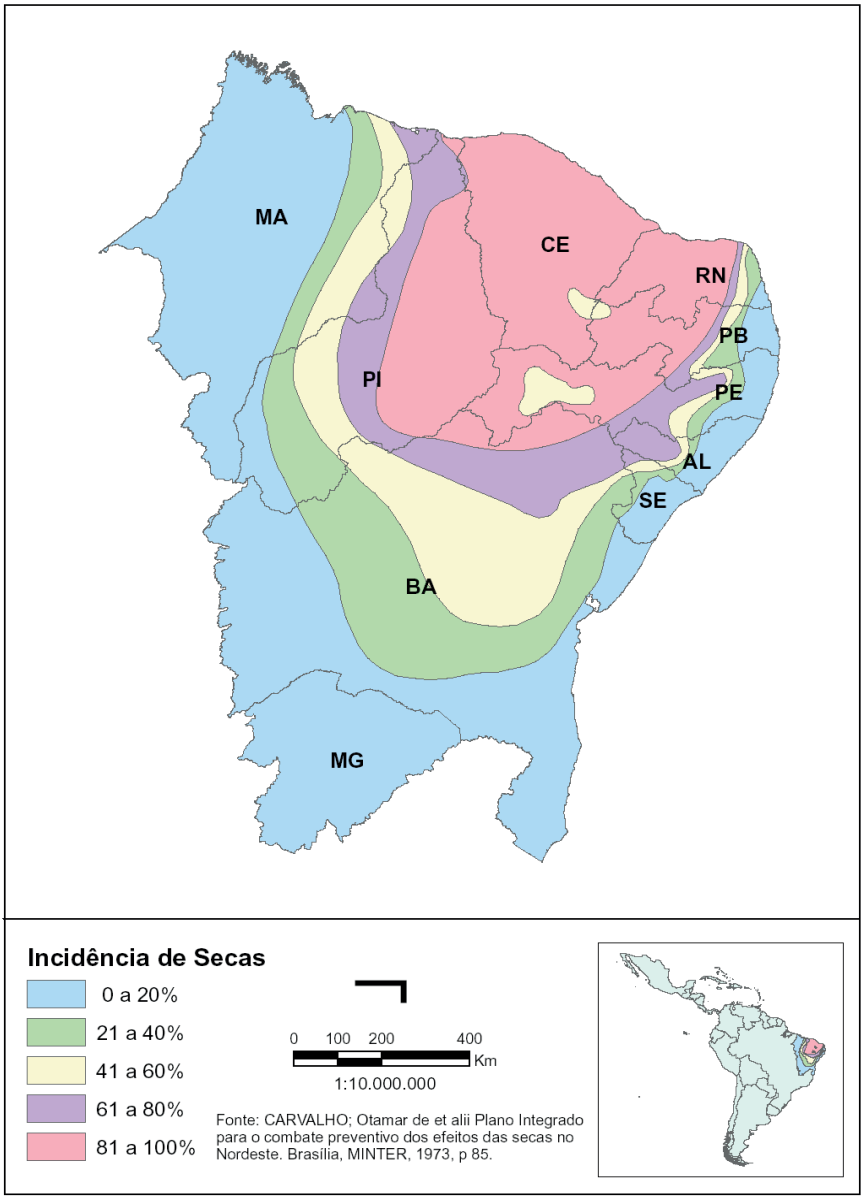
26. CARVALHO, Otamar de. **Diagnóstico e embasamento para a formulação de uma Política Nacional de Secas no Brasil.** Brasília-DF: Ministério da Integração Nacional-MI & IICA, jun., 2013, p. 65-69. 131 p. Xerox.
27. "Estiagem no Rio Grande do Sul: um problema recorrente no estado." http://www.ihu.unisinos.br (Acesso em 11.02.2013.)
28. Consulte-se, sobre o assunto: BRUNINI, Orivaldo, Pedro Leite da Silva Dias, Alice M. Grimm, Eduardo Delgado Assad & Vijendra K. Boken. "Agricultural drought phenomenon in Latin America with focus on Brazil". *In:* BOKEN, Vijendra K., Arthur P. Cracknell & Ronald L. Heathcote, Editors. (Sponsored by the World Meteorological Organization.) **Monitoring and predicting agricultural drought: a global study.** New York: Oxford University Press, 2005: 156-168.

dos registrados no Nordeste. As secas observadas em áreas do Sul e do Sudeste do Brasil apresentam, portanto, características de secas meteorológicas, agrícolas, hidrológicas e socioeconômicas. Sua gravidade é, porém, mais intensa em relação aos seus impactos sobre a agricultura. O que há nelas de particular é a degradação ambiental produzida por processos inadequados de cultivo. A combinação desses processos, em determinados anos, com a escassez, irregularidade e, até mesmo, a falta de chuvas, em alguns meses do ciclo chuvoso, tem contribuído para a produção de paisagens características de áreas afetadas pelas secas e/ou submetidas a processos de desertificação. Os impactos dessa combinação de fatores são ali, fundamentalmente, de natureza econômica. Seus efeitos sociais, como já foi referido, são bem menos intensos aos registrados no Nordeste Semiárido.

Processos similares foram observados na Região Centro-Oeste. As informações disponíveis para algumas áreas dessa Região indicam a presença de formações de areais. Nesses locais, a arenização vem dando lugar ao aparecimento de espaços desertizáveis. Embora essas áreas não sejam amplas, o assunto tem chamado a atenção de pesquisadores e até dos meios de comunicação social. Já nos anos de 1970, o professor João Vasconcelos Sobrinho, da Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE, descrevia processos com essas características em áreas adentradas nos espaços centroestinos. [29] Outros pesquisadores percutiram sobre essas temáticas posteriormente, em 2003, concentrando esforços em áreas do Nordeste Semiárido e no extremo Sul do Brasil, na região dos Pampas, nos municípios de Alegrete, Cacequí e Quaraí. [30]

Esses estudos mais recentes mostram que as secas nos Estados do Sul, do Sudeste e do Centro-Oeste são diferentes das observadas no Nordeste, embora seus fatores determinantes tenham por base a ação do *El Niño* e de *La Niña.* As diferenças são expressas pela magnitude da precipitação média anual, da temperatura e das variáveis que caracterizam os índices de aridez e o déficit hídrico (nos anos de seca).

29. VASCONCELOS SOBRINHO, João. **O deserto brasileiro.** Recife: UFPE/Imprensa Universitária, 1974.
30. Cf. SCOPEL, Iraci; Dimas Moraes Peixinho; Zilda de Fátima Mariano; Marluce Silva Sousa; & Volnan Vieira de Freitas. **O processo de arenização no sudoeste goiano.** Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro-UERJ, 2003. 230 p. (X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada.)



Cartograma 3.1-Áreas de Incidência de Secas no Nordeste.

3.6 A CRESCENTE ESCASSEZ DA ÁGUA

A escassez de água é crescente atualmente. O Brasil ainda é um país privilegiado nessa matéria, mas já começa a viver dias mais incertos a este respeito. O momento é crítico em relação à dependência do desenvolvimento de uma gestão mais eficaz da água. A disponibilidade e o gerenciamento da água são vistos, cada vez mais, como restrição

definitiva ao desenvolvimento, diante do maior número de países que atingem condições de crescente escassez de água.

A água é não apenas fundamental para o desenvolvimento social e econômico; também crítico é verificar que a gestão da água é altamente intensiva em capital, e o capital também é escasso. As consequências a este respeito produzem efeitos ambientais para quase qualquer intervenção no ciclo da água, enquanto a economia continua a depender do meio ambiente. As opções ao desenvolvimento diminuem ou se veem estreitar suas possibilidades. Mas *melhores opções* de outorga e alocação de uso da água não dependem apenas de decisões tecnicamente melhores. Opções melhores dependem de criatividade, imaginação, experiência e habilidades dos gestores e formuladores de políticas, assim como da participação dos usuários. Observa-se que o mundo continua a se desenvolver, em meio a uma população que também cresce, mais em alguns países do que noutros. Mas a disponibilidade de água continua a mesma, guardados alguns poucos avanços tecnológicos, que vêm permitindo sua (re)utilização. (GREEN, 2013: 2-7.)

O Instituto de Pesquisa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Social-UNRISD, [31] desenvolve projetos de pesquisa em duas amplas áreas de programas, de interesse para a gestão das águas e o desenvolvimento: (i) *Política Social e Desenvolvimento* e (ii) *Mercado, Negócios e Regulação.* Em livro sobre o assunto, Narend PRASAD (2008) mostra que, ao tratar de *reformas do setor água,* os formuladores de políticas devem providenciar políticas sociais que atenuem o impacto negativo das reformas. Neste sentido, o livro apresenta uma análise detalhada dos problemas atuais em países como a França, Grã-Bretanha (que abrange Inglaterra, País de Gales e Escócia), Colômbia, Brasil, Malásia, Hungria e Burkina Faso, para mostrar como as políticas sociais são vitais para garantir um acesso razoável ao abastecimento de água.

Vários fatores vêm contribuindo para aumentar os problemas de escassez de água, como o crescimento da população urbana e a deterioração da infraestrutura estão afetando a segurança da água em todo o mundo. Lutando com a seca mais significativa em sua história registrada, a Califórnia enfrenta todos esses desafios para garantir um suprimento confiável de água para o futuro. O desenrolar da história da Califórnia inclui avisos e soluções para qualquer região que busque administrar a água entre as pressões de uma sociedade e ambiente dinâmicos. (LASSITER, 2015.)

O Brasil como um todo e o Nordeste em particular precisam conferir prioridade ao uso inteligente da água, na linha do “sabendo usar não vai faltar”, como dizia Aldo Rebouças (2004).

31. UNRISD = United Nations Research Institute for Social Development.

O BIOMA CAATINGA DIANTE DAS SECAS, DESERTOS, AMBIENTES DESÉRTICOS E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

> "Na sua maioria, os ecossistemas são exploráveis agricolamente sem que fiquem em perigo os seus poderes de recuperação. (...) A partir de certo nível, a exploração deixa de ser vantajosa e começa a degradar o potencial produtivo, degradação esta que pode ser crônica ou aguda. Na produção pecuária, as espécies de plantas preferidas são eliminadas, pouco a pouco, à medida que a sua capacidade competitiva vai sendo afetada pela apascentação; e, no caso da agricultura, pode verificar-se uma perda gradual de nutrientes, provocada pela venda dos produtos da exploração. A exploração pecuária, a agricultura de sequeiro e a terra a utilizar pela indústria ou pela construção, todas podem sofrer perdas agudas quando raras e pesadas chuvas ou fortes ventos secos erosionam, em poucas horas, um solo que levou séculos a formar-se. Às terras regadas correspondem tipos próprios de desertificação, cada um dos quais deixa a sua marca." (Andrew Warren & Judith K. Maizels.) [1]

> Desertos e semidesertos são os biomas mais extensos da Terra, ocupando mais de um terço da superfície terrestre global. Dessa área, aproximadamente 4% são classificadas como extremamente áridas (hiperáridas), 15% árido e cerca de 14,6% semiárido (Meigs 1953, 1957). No total, cerca de 49 milhões de quilômetros quadrados são afetados pela aridez. Se as áreas subúmidas secas forem incluídas na classificação, então as terras secas compreendem cerca de 47% da superfície terrestre da Terra (segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 1992). Os desertos "verdadeiros" são considerados as regiões quentes hiperáridas e áridas, e as regiões semiáridas e subúmidas secas as franjas do deserto. Coletivamente, as áreas secas do mundo ocupam mais terra do que qualquer outro tipo climático importante. (Julie Laity, 2008, p. 1.) [2]

O desenvolvimento das áreas (interiores ou externas) do Bioma Caatinga, ainda está pautado por diversas carências. O desenvolvimento é ali apenas relativo, assim como o é no Nordeste Semiárido e nas Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASDs, tanto interna como externamente, em relação a esses dois outros territórios. É assim porque esses três territórios – como se fossem "trigêmeos univitelinos", ou seja, nascidos de uma mesma célula ou (quase) caracterizados por um mesmo formato – são subconjuntos de um território maior denominado Nordeste. Não se pode negar que os três referidos subconjuntos territoriais vêm tendo seus limites, historicamente ampliados, por contingências políticas, em certa medida, comandadas pela exacerbação de forças da natureza que se entrechocam. Ora são as secas, ora as enchentes, e numa ocorrência intermitente, que bem poderia ser dispensável, convive-se com o uso inadequado dos recursos naturais. Daí resultam as ampliações das áreas semiáridas e os processos de degradação ambiental que se notabilizam pelo avanço

1. WARREN, Andrew & MAIZELS, Judith K. "Mudança ecológica e desertificação". In: HARE, F. Kenneth et alii. **Desertificação: causas e conseqüências.** Tradução de Henrique de Barros e Ário Lobo de Azevedo. Lisboa, Fundação Kalouste Gulbenkian, 1992, p. 313-314.
2. LAITY, Julie. **Deserts and desert environments.** California, USA, 2008. 342 p.

de áreas já desérticas ou desertificáveis.

Na sequência, abordam-se questões relacionadas aos seguintes tópicos: (i) Nordeste do IBGE; (ii) Espaços Semiáridos do Nordeste; (iii) Áreas Susceptíveis à Desertificação; (iv) Bioma Caatinga; e (v) Uso de Recursos Naturais Escassos em Espaços Territoriais Fragilizados pela Semiaridez.

4.1 NORDESTE DO IBGE E OUTROS NORDESTES

Nossa base territorial neste trabalho é o *Nordeste do IBGE,* integrado por todos os municípios dos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. (Vide Figura 4.1 adiante.) Assim procedemos para poder delimitar os territórios com os quais os setores público, privado e não governamental concebem, estruturam, planejam, executam e avaliam planos, programas, projetos e atividades de desenvolvimento do Nordeste, em suas diversas *territorializações oficiais* – ampliadas e/ou reduzidas. Esses vários Nordestes têm essas múltiplas existências por conta da ocorrência inexcedível de secas historicamente intermitentes.

Temos assim um *Nordeste da Sudene,* estruturado desde a criação dessa Superintendência, em 1959. Esse espaço foi integrado, até 1989, por aquelas nove Unidades da Federação, mais um número superior a 100 municípios de Minas Gerais, variáveis de conformidade com o rigor das secas, expresso pela escassez e distribuição irregular das chuvas. (Vide Figura 4.2, na qual também está demarcado o Nordeste Semiárido, segundo as fronteiras vigentes em 2005.) Essas mesmas razões contribuíram para ampliar as fronteiras do Nordeste da Sudene, impulsionadas que foram, em 1998, até o norte do Estado do Espírito Santo. Daí resultou um outro Nordeste ampliado correspondente ao *Nordeste do BNB,* cuja área de atuação sempre foi igual à da Sudene. (Vide Figura 4.3.) [3]

Trabalhamos aqui com as delimitações oficiais do *Nordeste Semiárido* (denominado como *Polígono das Secas,* até 1989) e com as definidas no contexto do diálogo com outras bases de referência dos recursos naturais, como as do *Bioma Caatinga* e as Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASDs. Para chegar ao *Nordeste Semiárido,* às Áreas Susceptíveis à Desertificação e ao *Bioma Caatinga* – nossos espaços centrais de estudo –, delimitados pela integração de seus municípios constitutivos, tomamos o *Nordeste do IBGE* como *ponto de partida,* seguindo os critérios que estabelecem os limites de cada uma dessas categorias territoriais. No caso do *Nordeste Semiárido,* trataremos das delimitações de 2005 e de 2017.

3. Os mapas do *Nordeste da Sudene* e do *Nordeste do BNB* já incorporam as delimitações de alguns dos Subconjuntos Territoriais aqui trabalhados, como o *Nordeste Semiárido,* em sua Delimitação de 2017. Os detalhes a este respeito serão tratados adiante, neste capítulo 4. Note-se, ademais, que cada um dos mapas aqui inseridos contém informações sobre a área, o número de municípios e o número de habitantes, segundo o Censo Demográfico de 2010.

Essa abordagem geral do *Nordeste do IBGE,* ainda que de forma simplificada, é completada aqui com a apresentação de informações sobre a Área de Atuação da Sudene, Área de Atuação do Banco do Nordeste, Nordeste Semiárido (segundo a delimitação de 2017), Bioma Caatinga e Áreas Susceptíveis à Desertificação, em relação às seguintes variáveis: Área Geográfica, Número de Municípios, População Total (em 2000 e 2010), Produto Interno Bruto-PIB (2000 e 2010) e PIB *per capit*a (2000 e 2010), como explicitado na tabela 4.1 adiante.

De novembro de 2017 para cá, o *Nordeste da Sudene* e o *Nordeste do BNB* confirmaram a identidade dos números que delimitam suas áreas de atuação, em relação a todas as variáveis antes referidas. Os fatores responsáveis por essa equivalência correspondem, em grande medida, aos que estruturam as fronteiras mutáveis do Semiárido.

4.2 ESPAÇOS SEMIÁRIDOS DO NORDESTE

No Nordeste têm sido, historicamente, considerados semiáridos os espaços onde a média pluviométrica anual é inferior a 800 mm. Ou de forma mais precisa, entre 400 e 800 mm por ano. O primeiro batismo dessas áreas aconteceu em 1936, quando foi instituída a figura do *Polígono das Secas.* Dali em diante esse Polígono passou a ser considerado como a área oficial de ocorrência de secas no Nordeste. Essa área, entretanto, já foi alterada (para maior) algumas vezes. De um total inicial, em 1936, de 672.281,98 km², sua superfície chegou a alcançar, em 1989, a 1.082.500 km², integrada por porções territoriais dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e uma parte menor de Minas Gerais. Em 1989, a superfície do *Polígono das Secas* representava 64,33% da área de jurisdição da Sudene, que fora até então de 1.682.668,70 km². Era, assim, 61% maior do que a superfície delimitada em 1936. (CARVALHO, 2010: 147.)

O *Polígono das Secas* foi extinto em 1989. Essa decisão aconteceu por força das disposições do inciso IV, do Art. 5º da Lei nº 7.827, de 27.09.1989, que instituiu os Fundos Constitucionais de Financiamento do Norte-FNO, do Nordeste-FNE e do Centro-Oeste-FCO. As áreas daí resultantes passaram a ser denominadas oficialmente de **Região Semiárida do FNE.** Essa região constituiu dali em diante o espaço objeto das medidas de apoio ao fortalecimento da economia do Semiárido Nordestino. Continuou sendo integrada por parte expressiva das áreas de jurisdição da Sudene, do Banco do Nordeste, do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas-DNOCS e da Codevasf (Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba). Note-se que a área de atuação do BNB sempre foi igual à da Sudene, embora não houvesse espaços semiáridos nos Estados do Maranhão e do Espírito Santo. A área de atuação do DNOCS sempre esteve restrita à do

(antigo) *Polígono das Secas.* E a da Codevasf, que correspondia à da Bacia do São Francisco, [4] passou a compreender, também, a partir de janeiro de 2000, o Vale do Parnaíba. [5]

A **Região Semiárida do FNE** foi delimitada diante das demandas de inclusão de novos municípios nas áreas afetadas pelas secas. O trabalho foi conduzido sob a responsabilidade do Ministério da Integração Nacional-MI, a quem o assunto estava afeto, diretamente. Isso porque a Sudene, que tinha mandato sobre o assunto, fora extinta em maio de 2001. Por conta disso, o Ministério da Integração Nacional juntou esforços com o Ministério do Meio Ambiente-MMA, em 2004, para esclarecer as questões que vinham sendo suscitadas sobre o assunto. Pela Portaria Interministerial nº 06, de 29 de março de 2004, foi instituído Grupo de Trabalho-GT encarregado de realizar estudo para a *Redelimitação do Semiárido Nordestino.* Técnicos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação-MCTI foram posteriormente incorporados à equipe do GT, que contou ainda com a participação de instituições convidadas, como o Banco do Nordeste, a Agência Nacional de Águas-ANA e a Secretaria de Recursos Hídricos-SRH [6] do MMA. (Veja-se a tabela 4.1, adiante.)

4. A Bacia do São Francisco tem uma superfície de 640.000 km², 57% dos quais estão inseridos na área do (antigo) Polígono das Secas do Nordeste.
5. Pela Lei nº 9.954, de 06 de janeiro de 2000, a Codevasf passou também a atuar no Vale do Parnaíba, numa área de 340.000 km², abrangendo os Estados do Maranhão e Piauí e uma pequena parcela do Ceará. Sob a denominação de Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba, a empresa teve sua área de jurisdição ampliada para 980.000 km².
6. Denominada pelo Decreto nº 6.101/2007 de Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano-SRHU.

Figura 4.1. Nordeste do IBGE

Fonte dos Dados Básicos: Fundação IBGE. Censos Demográficos 2000 e 2010.

Territórios	Área (km²)	N° de Municípios	População Total 2010
Semiárido 2005	980.133	1.135	22.598.318
Sudene	1.789.742	1.990	56.689.452

Figura 4.2. Área de Atuação da Sudene e Nordeste Semiárido de 2005

Fontes dos Dados Básicos: i) Fundação IBGE. Censos Demográficos 2000 e 2010; e ii) Ministério da Integração Nacional-MI. Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional-SDR. **Relatório final do Grupo de Trabalho Interministerial para redelimitação do Semiárido Nordestino e do polígono das secas.** Brasília: março, 2005. 34 p.

Figura 4.3. Área de Atua**ção do BN**B, Semiárido de 2005 e Massas de Água no Interior do Nordeste

Fonte: LIMA, Leonardo Dias et alii. **Nordeste em mapas 2012**. Leonardo Dias Lima, Kerlen Andrade do Monte, Vivianne Benevides Militão. Fortaleza-CE: Banco do Nordeste, 2012, p. 19.

A *nova delimitação do Nordeste Semiárido, estabelecida em 2005,* foi pautada por critérios físico-naturais, que iam além dos utilizados pela Lei nº 7.827/1989, expressa pela exclusiva consideração dos limites da isoieta de 800 mm. O estudo do Grupo de Trabalho-

GT responsável pela Redelimitação do Nordeste Semiárido adotou os seguintes critérios: *limites da isoieta de 800 mm* (municípios com precipitação média anual igual ou inferior a 800 mm); *índice de aridez* (municípios com índices de aridez situados entre os limites de 0,21 a 0,50); e *déficit hídrico* (municípios com déficits hídricos diários iguais ou superiores a 60%). [7] O *Nordeste Semiárido* (ou Região Semiárida do FNE) então delimitado pode ser visualizado nas figuras 4.1 a 4.3 anteriormente apresentados. Essa região passou a ser integrada por 1.135 municípios pertencentes aos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo, abrangendo uma superfície de 980.133 km².

Em 2010, residiam no Nordeste Semiárido 22.598.318 habitantes, segundo o Censo Demográfico do IBGE de 2010. Sua densidade demográfica era de 23,06 hab./km², naquele mesmo ano. A população urbana em 2010 correspondia a 62% da população total, sendo tal percentual correspondente a 56,2%, em 2000. (Veja-se, a respeito, a Figura 4.2, apresentada anteriormente.)

O Nordeste Semiárido foi objeto de uma nova **delimitação** em 2017. Essa mudança foi aprovada pela *Resolução nº 115*, de 23 de novembro de 2017, do Conselho Deliberativo da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste-Sudene. Dita Resolução aprovou a Proposição nº 113, de 22 de novembro de 2017, que, por sua vez, acrescentava municípios à Relação aprovada pela Resolução CONDEL (Conselho Deliberativo da Sudene) nº 107, de 27 de julho de 2017.

A *Resolução nº 115/2017* foi publicada no Diário Oficial da União, Seção 1, nº 232, de 05 de dezembro de 2017. Por essa Resolução, o número de municípios do Nordeste Semiárido passou de *1.135, em 2005,* para **1.262, em novembro de 2017.** De 2005 para julho de 2017 já haviam sido incluídos 54 novos municípios no Semiárido, totalizando *1.189 municípios em julho de 2017,* como se vê na tabela 4.2 adiante.

Aos 1.189 municípios integrantes do Semiárido, até 27/07/2017, foram acrescidos mais 73 municípios, conforme consta do Anexo "A" da Resolução CONDEL nº 107/2017, de 27/07/2017, assim distribuídos, por conta do que ficou estabelecido na *Resolução nº 115*, de 23/11/2017: (i) inclusão de mais 49 municípios, com territórios caracterizados como semiáridos face à aceitação dos recursos interpostos, junto à Sudene, pelos governos estaduais do Nordeste; e (ii) acréscimo de mais 24 municípios, segundo o critério de contiguidade. (Veja-se a distribuição constante da mencionada tabela 4.2.)

7. Ministério da Integração Nacional-MI. Relatório final do Grupo de Trabalho Interministerial para redelimitação do Semiárido Nordestino e do polígono das secas. Brasília-DF: março, 2005: 15. (Mídia impressa e eletrônica.)

Tabela 4.1. Área, número de municípios, população, produto interno bruto-PIB e PIB per capita do bioma caatinga e de outras sub-regiões do Nordeste, nos anos de 2000 e 2010

Especificação	Área (km²)	Densidade Demográfica (hab./km²) em 2010	Número de Municípios	População Total (Hab.)		Produto Interno Bruto (R$ 1.000,00)		PIB per capita (R$ 1,00/Pessoa)	
				2000	2010	2000	2010	2000	2010
Nordeste do IBGE [1]	1.554.388	34,2	1.794	47.782.486	53.081.950	146.827.040	507.501.596	3.073	9.561
Área de Atuação da Sudene [2]	1.789.742	31,7	1.990	51.079.536	56.689.452	157.225.395	540.027.009	3.078	9.526
Área de Atuação do Banco do Nordeste	1.789.742	31,7	1.990	51.079.536	56.689.452	157.225.395	540.027.009	3.078	9.526
Nordeste Semiárido, Cf. Delimitação de 2005 [3]	980.133	23,8	1.135	20.901.569	22.598.318	...	152.438.866	...	6.746
Nordeste Semiárido, Cf. Delimitação de 2017 [4]	1.128.308	23,1	1.262	24.037.200	26.061.164	49.094.238	175.301.615	2.042	6.727
Municípios Inseridos no Bioma Caatinga [5]	965.726	29,9	1.222	26.272.624	28.837.435	61.128.789	217.608.688	2.327	7.546
Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASDs [6]	1.340.793	26,0	1.490	31.692.978	34.819.904	77.332.782	272.607.361	2.440	7.829

Fontes dos Dados Básicos: i) Fundação IBGE. Censos Demográficos 2000 e 2010; ii) MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE-MMA & Fundação IBGE. **Mapa dos Biomas do Brasil.** 2004. Cf. http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga (Acessado em 25.04.2018) e https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm (Acessado em 25.04.2018); iii) VELLOSO, A. L., Everardo V. S. B. Sampaio & Frans G. C. Pareyn. **Resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga.** Recife-PE: Associação de Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil, 2002. 80 p. (Resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga, Aldeia-PE, no período de 28 a 30 de novembro de 2001.); e iv) Produto Interno Bruto dos Municípios a Preços Correntes-Referência 2002 (Série encerrada). Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus–SUFRAMA.

1. Corresponde aos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.
2. Igual ao Nordeste do IBGE + Áreas Semiáridas do Norte de Minas Gerais e do Norte do Espírito Santo.
3. Igual ao Nordeste do IBGE + Áreas Semiáridas do Norte de Minas Gerais, Cf. Resolução nº 115, de 23/11/2017.
4. Igual ao Nordeste do IBGE + Áreas Semiáridas do Norte de Minas Gerais, Cf. Resolução nº 115, de 23/11/2017.
5. Igual ao Nordeste do IBGE + Municípios do Norte de Minas Gerais, identificados pelo Ministério do Meio Ambiente. Em 2018, esse número é de 25 municípios, como se vê em qualquer uma das tabelas específicas deste estudo.
6. Igual ao Nordeste do IBGE + Áreas Semiáridas do Norte de Minas Gerais e Áreas Identificadas mo Norte do Espírito Santo, segundo a delimitação estabelecida, em 2004, no Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas (PAN-Brasil). (MMA, 2004.)

Tabela 4.2. Acréscimo do número de municípios aptos a integrar o semiárido da área de atuação da SUDENE

Estado	Número de Municípios aprovados pela Resolução CONDEL nº 107, de 27.07.2017 (a)	Número de Municípios acrescidos ao Anexo "A" da Resolução CONDEL nº 107/2017, de 27.07.2017, após recursos interpostos (b)	Número de Municípios acrescidos ao Anexo "A" da Resolução CONDEL nº 107/2017, de 27.07.2017, segundo critério de contiguidade (c)	Total (a + b + c)
Maranhão	-	2	-	2
Piauí	164	21	-	185
Ceará	165	5	5	175
Rio G. do Norte	147	-	-	147
Paraíba	170	6	18	194
Pernambuco	122	1	-	123
Alagoas	38	-	-	38
Sergipe	29	-	-	29
Bahia	269	8	1	278
Minas Gerais	85	6	-	91
TOTAL	1.189	49	24	**1.262**

Fonte: Resolução nº 115, 23/11/2017, do CONDEL-Sudene, publicada no Diário Oficial da União, Seção 1, nº 232, de 05 de dezembro de 2017.

Nota: O Estado do Espírito Santo não possui semiárido.

Apesar das várias ampliações oficiais do *Polígono das Secas* e, portanto, dos espaços semiáridos do Nordeste, submetido à ocorrência de secas, o pleito formulado pelos governos dos estados da Região, em 2017, tinha sentido. Afinal, vivia-se o *sexto ano consecutivo de uma seca plurianual* – a *Seca de 2012-2017.* A figura 4.4 mostra a distribuição dos municípios integrantes do Semiárido em 2017, *vis-à-vis* os municípios do *Nordeste da Sudene,* também em 2017. Indica ainda que a nova relação de municípios do *Nordeste da Sudene* – e, por extensão, do *Nordeste do BNB* – apresenta uma novidade extraordinária: *o Estado do Maranhão passou a integrar o Nordeste Semiárido,* com a inclusão de dois dos seus municípios – *Araioses e Timon.* Essa inclusão pode significar a entrada, no futuro, de mais outros municípios. Com esse procedimento, os dois municípios passarão a ter acesso a linhas especiais de crédito, aplicadas em atividades produtivas dos municípios do Semiárido, oriundas do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste-FNE. Considerando a experiência histórica, é lícito prever a inclusão no futuro de outros municípios maranhenses no Semiárido. Por sinal, essa demanda por parte do mencionado estado é antiga.

Os *1.262 municípios integrantes do Nordeste Semiárido,* segundo a delimitação

de 2017, cobrem uma superfície de 1.128.308 km². De acordo com os dados do Censo Demográfico de 2010, naquele ano ali residiam 26.061.164 pessoas, das quais 16.454.095 localizavam-se em áreas urbanas (63,1%) e 9.607.069 no meio rural (36,9%). A densidade demográfica em 2010 era de 23,1 hab./km². O PIB per capita dos que vivem no Nordeste Semiárido era de R$ 6.727,00, a preços de 2010. Era o mais baixo das categorias territoriais listadas na tabela 4.1 anterior: Nordeste do IBGE; Área de Atuação da Sudene (e Área de Atuação do Banco do Nordeste); Nordeste Semiárido em 2017; Bioma Caatinga; e Áreas Susceptíveis à Desertificação. (Vide Figura 4.4.)

4.3 ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO

As Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASD*s* envolvem as seguintes categorias espaciais: i) Áreas Semiáridas e Áreas Subúmidas Secas; e ii) Áreas do Entorno das Áreas Semiáridas e Subúmidas Secas. Sua delimitação foi realizada pelo Ministério do Meio Ambiente-MMA, em 2004, a partir de critérios definidos pela UNCCD (*United Nations Convention to Combat Desertification*), com as necessárias adaptações aportadas por esse Ministério. (Vide Figura 4.5.)

As *terras áridas, semiáridas e subúmidas secas do Nordeste* foram denominadas, desde então, como Áreas Afetadas *por Processos de Desertificação-AAPD* ou Áreas *Suscetíveis a Processos de Desertificação-ASPD.* Os efeitos desses processos têm sido potenciados pelo manejo inadequado dos recursos naturais, associados ou não à pobreza. Agricultores e pequenos criadores dotados de pequenas posses materiais podem chegar a contribuir para o avanço da desertificação quando levam ao limite a utilização dos escassos recursos que mobilizam para produzir seu sustento. As ASDs compreendem uma superfície de 1.340.793 km². São integradas por 1.490 municípios, cuja distribuição pode ser visualizada no figura 4.6, adiante, comparada com o Nordeste Semiárido, segundo a delimitação de 2017.

Quando da elaboração do PAN-Brasil, constatou-se a necessidade de verificar o que estava acontecendo no *Entorno das Áreas Semiáridas e Subúmidas Secas.* O resultado encontrado mostrou a ocorrência de áreas sendo também afetadas por processos de *degradação ambiental*, em boa parte semelhantes aos observados nas áreas com Índice de Aridez situado entre os limites de 0,21 e 0,65. A ocorrência de secas em municípios dessas Áreas de Entorno constituía evidência sobre a expansão dos processos de desertificação. Foram então adotados critérios para a inclusão de municípios pertencentes às Áreas do Entorno das Áreas Semiáridas e Subúmidas Secas no interior das Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASDs. Neste sentido, passariam a integrar tais áreas: (i) municípios do Entorno que tivessem sido afetados por secas, integrando, nesses casos,

listas de municípios atendidos por programas de emergência de seca, administrados pela Sudene; (ii) municípios do Entorno que também fizessem parte da área de atuação do Bioma Caatinga, especificados no *Projeto Cenários do Bioma Caatinga,* realizado pelo Conselho Nacional da Reserva da Biosfera do Bioma Caatinga-CNRBC, juntamente com a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado de Pernambuco-SECTMA, em 2003 e 2004; e (iii) municípios adicionados à Área de Atuação da Sudene, a partir do disciplinamento da Lei nº 9.690, de 15/07/1998, como os incluídos no Estado do Espírito Santo. (MMA. PAN-Brasil, 2004: 18-20.)

Passaram, assim, a integrar o espaço das ASDs, na categoria de Áreas do Entorno das Áreas Semiáridas e das Áreas Subúmidas Secas, mais 281 municípios, abrangendo uma superfície de 207.340 km², distribuídos ao longo de 281 municípios. Por isso, as ASDs elevaram sua superfície para 1.340.793 km². A população que ali residia em 2010 era de 34.819.904 habitantes, o que significava uma densidade demográfica de 26,0 hab./km². A população urbana em 2010 era de 23.380.872 habitantes (67,2% do total), correspondendo a população rural (11.439.032 habitantes), também em 2010, a 32,8%do total.

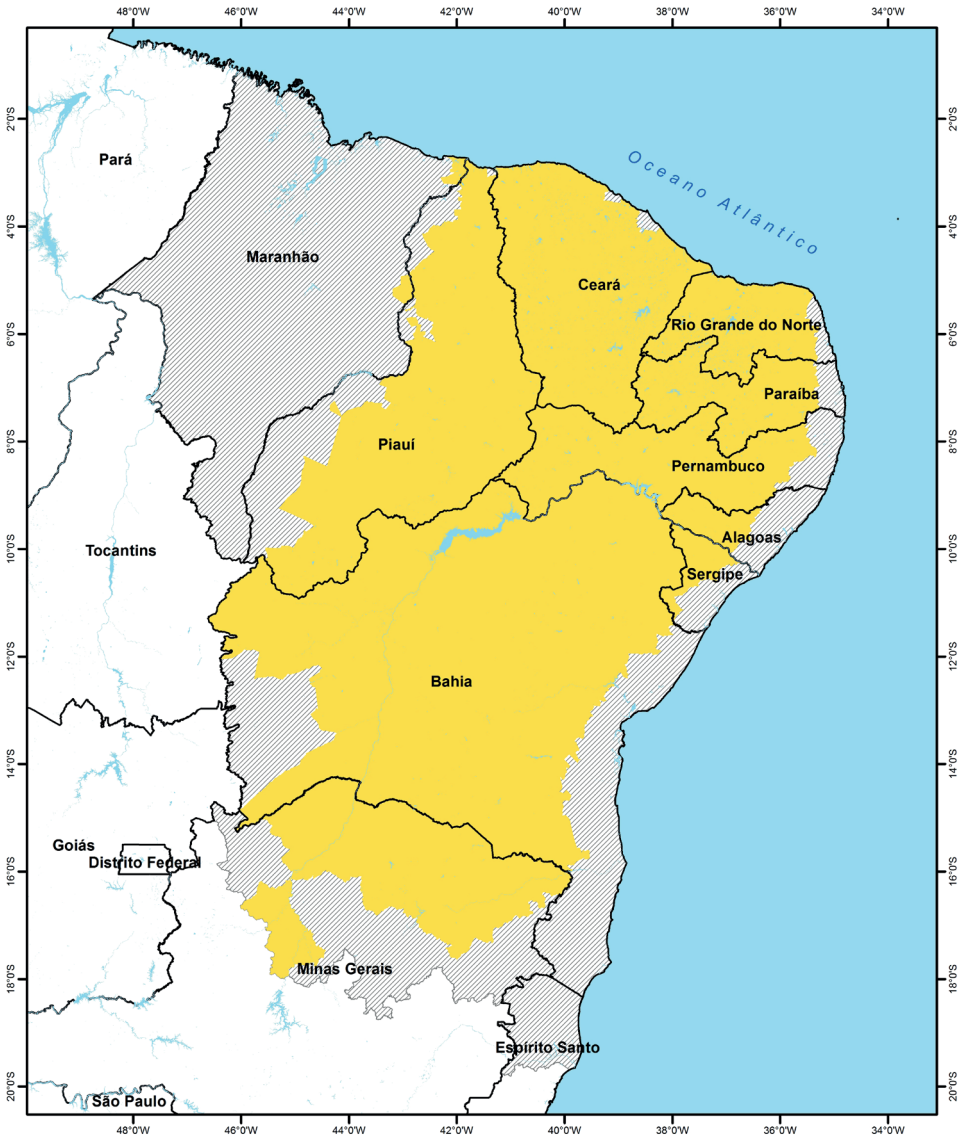
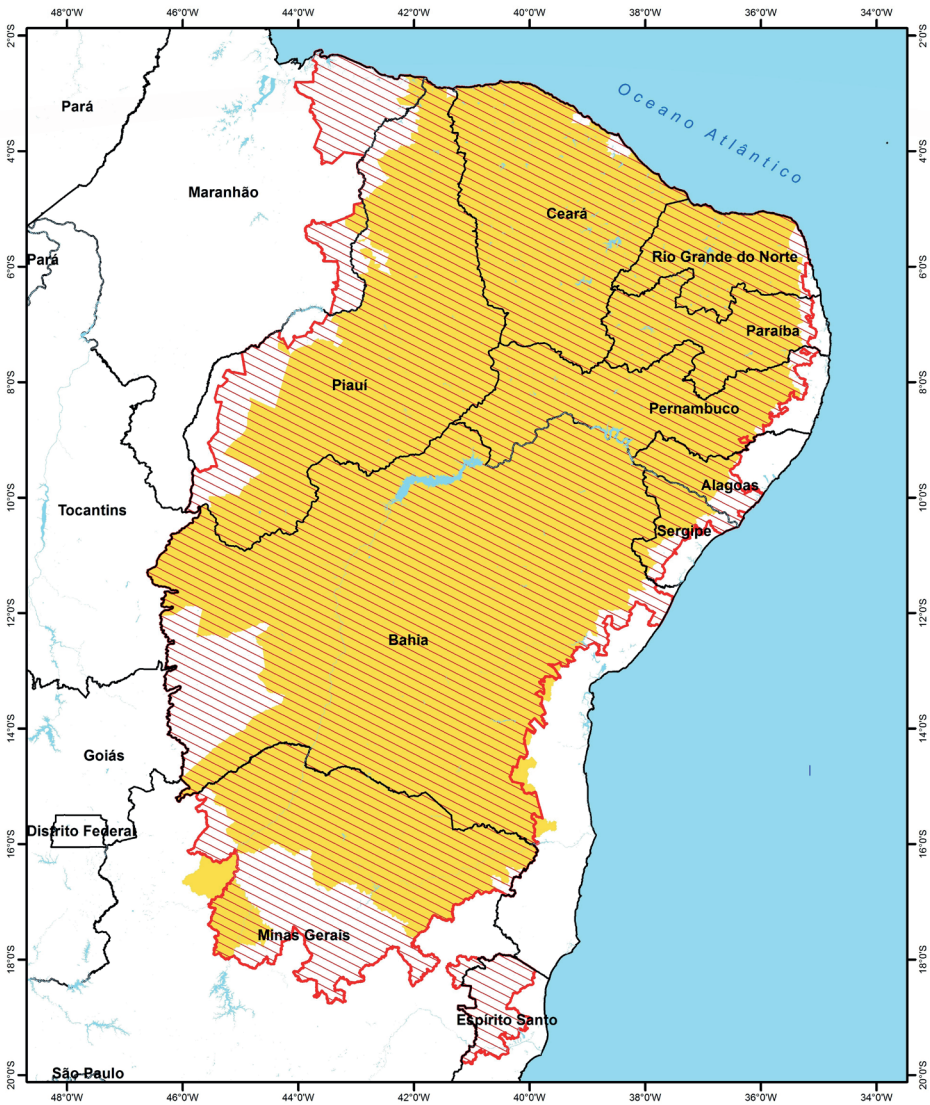


Figura 4.4. Área de Atuação da Sudene e Nordeste Semiárido de 2017.

Fonte dos Dados Básicos: i) Fundação IBGE. Censos Demográficos 2000 e 2010; e ii) MI. Sudene (Resolução N° 115, de 23/11/2017).



Territórios	Área (km²)	N° de Municípios	População Total 2010
Semiárido 2017	1.128.308	1.262	26.061.164
ASD	1.340.793	1.490	34.819.904

Figura 4.5. Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASDs e Nordeste Semiárido de 2017

Fontes dos Dados Básicos: i) Fundação IBGE. Censos Demográficos 2000 e 2010; ii) Ministério do Meio Ambiente-MMA. PAN-Brasil, 2004; e iii) MI. Sudene (Resolução N° 115, de 23/11/2017).

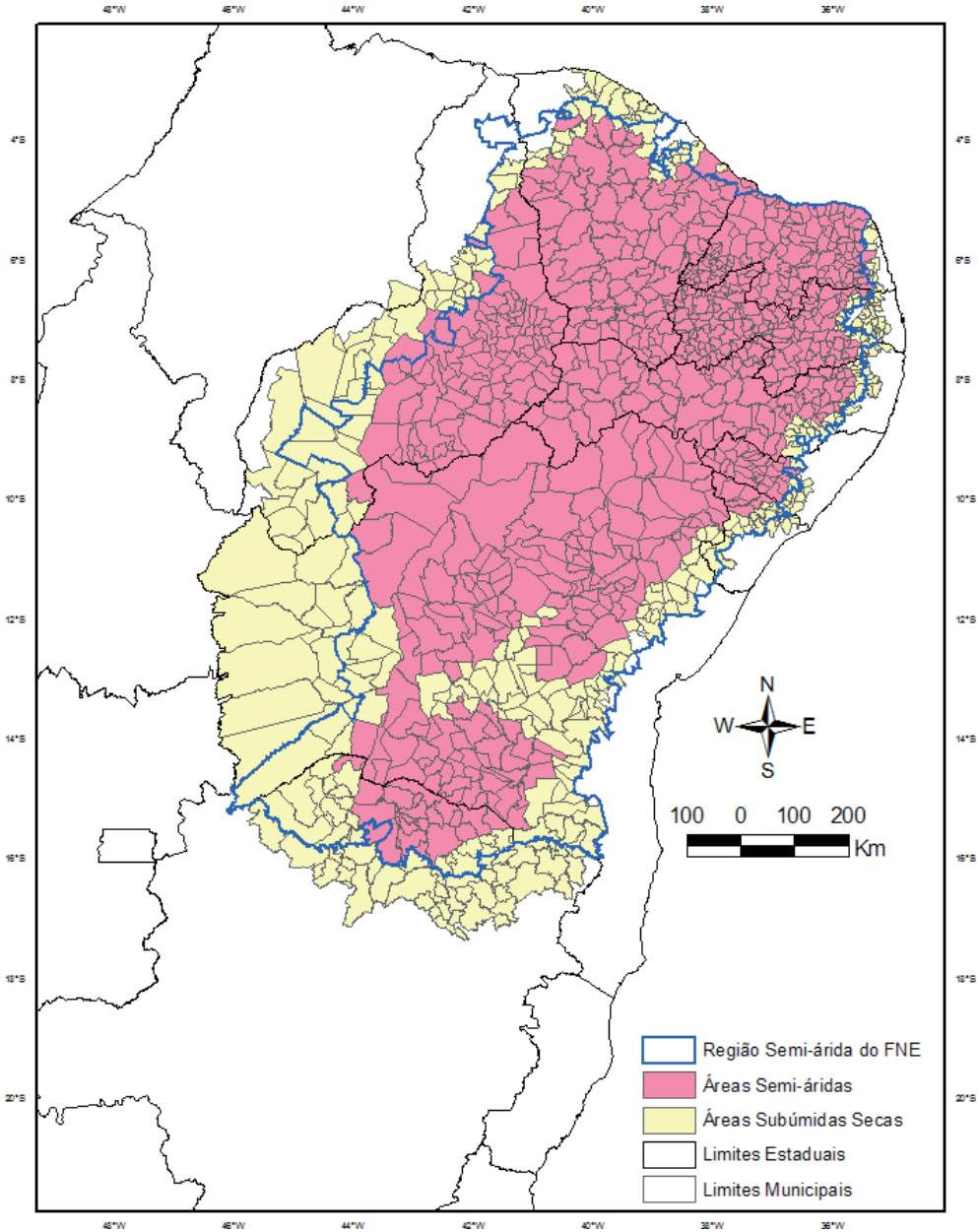


Figura 4.6. Áreas Semiáridas, Áreas Subúmidas Secas e Região Semiárida do FNE

Fontes dos Dados Básicos: i) IBGE, 1993; ii) IBGE, 2003; iii) Carvalho & Egler, 2003; iv) Brito, 2000; e MMA. PAN-Brasil, 2004.

É naquela área de 1.340.793 km² onde atua o Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca *(PAN-Brasil).* Esse Programa é implementado pelo Ministério do Meio Ambiente, por intermédio do Departamento de

Combate à Desertificação, da Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável-SEDR. [8]

De acordo com dados do Censo Demográfico do IBGE, os estados com maiores contingentes demográficos nas ASDs em 2010, são o Ceará (24,27% da população total), Bahia (21,87% do total de habitantes) e Pernambuco (11,97% do contingente demográfico total). O maior PIB per capita, em 2010, era do Espírito Santo (com R$ 12.084,00), seguido pelo Rio Grande do Norte (com R$ 11.499,00) e por Sergipe (com R$ 9.424,00).

4.4 BIOMA CAATINGA

No Nordeste brasileiro, além do *Nordeste Semiárido,* há duas outras categorias de espaços fragilizados pelo clima: o *Bioma Caatinga* e as Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASD*s.* Pensados e estruturados na base do diálogo com os recursos naturais, é possível constatar que seus limites geográficos são diferentes, mas suas ordens de causação são aproximadas. O Nordeste Semiárido – durante 53 anos, ou seja, de 1936 a 1989, foi conhecido como *Polígono das Secas* –, ainda que submetido a variada gama de problemas. É hoje bem mais conhecido, tanto do ponto de vista técnico como científico e de desenvolvimento. Depois de passar a ser denominado de *Região Semiárida do FNE* (Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste), naquele mesmo ano de 1989, essa região continuou sendo objeto de estudos. Era e continua sendo necessário entender melhor a natureza e o sentido do chamado fenômeno das secas, a escassez de água e a natureza do desenvolvimento requerido por um território com suas características.

O conhecimento disponível sobre as diferentes áreas (ou ecorregiões) do *Bioma Caatinga,* também tem passado por expressivos avanços, desde que a Inspetoria de Obras Contra as Secas-IOCS publicou os três volumes do **Estudo Botânico do Nordeste,** de Philipp von Luetzelburg, nos anos de 1922-1923. Os progressos sobre o conhecimento do *Bioma Caatinga,* nesses quase cem anos, como veremos, foi considerável. Já o conhecimento das ASDs é mais reduzido e bem mais recente. Embora os estudos pioneiros datem de finais dos anos de 1940, os esforços postos em prática para minimizar os impactos da degradação ambiental e, no limite, da ocorrência de processos de desertificação, datam de período mais próximo dos dias que correm neste ano de 2018, quando esse texto foi escrito. De fato, as iniciativas a este respeito começaram a ser implementadas, embora de forma tímida, depois de 2004, com a elaboração do Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas no Nordeste *(PAN-Brasil).* Não

8. No início de 2023, com a nova administração do Presidente Luís Inácio Lula da Silva, o Ministério do Meio Ambiente passou a ser denominado de Ministério do Meio Ambiente e Mudança Climática. Esse Ministério foi entregue à ex-Ministra do Meio Ambiente, Marina Silva.

chega, pois, a surpreender que os territórios do Bioma Caatinga e das ASDs – delimitados com relativa precisão nos anos de 1990 e de 2000 – se aproximem, cada um deles, dos referentes à *Região Semiárida do Nordeste.*

4.4.1 Conceitos

Espaço produzido é um conceito utilizado por geógrafos e economistas, uma espécie de contraponto ao conceito de espaço natural. Ambos os conceitos têm se prestado aos estudos de delimitação das regiões, usualmente utilizados em atividades de planejamento regional. O emprego de tais conceitos tende a ser mais preciso quando a eles se incorpora o conceito de divisão territorial do trabalho. No quadro de uma região como o Nordeste, a divisão territorial do trabalho, como salientado por Tânia Bacelar de Araújo, especializa partes menores do seu interior, articulando-as a outros espaços do circuito nacional e, mesmo, internacional de reprodução do valor e, portanto, do capital. [9] Botânicos, biólogos e ecólogos também têm estabelecido critérios específicos para distinguir a influência dos fatores físicos sobre o meio ambiente. Desses estudos derivam-se conceitos como os de *Bioma, Ecossistema* e *Ecorregião.*

O conceito de **bioma** segue uma linha mais geral, porquanto o bioma representa a maior das divisões da biosfera. Os biomas são *terrestres* (a floresta sob suas diversas formas; as diversas formações herbáceas naturais ou criadas pelo homem; os campos cultivados; os desertos), *oceânicos* (fundos oceânicos; massas de águas) e *lineares ou dispersos* (lagos, cursos de água, pântanos; altas montanhas; recifes e atóis; e grutas). [10] De forma mais específica, os biomas estão representados por uma grande comunidade estável e desenvolvida, adaptada às condições ecológicas de uma dada região, geralmente caracterizada por um tipo principal de vegetação, a exemplo da floresta temperada, da Mata Atlântica e da Caatinga. [11]

O **ecossistema** também é definido no contexto dos níveis de organização da biosfera. Na utilização desse conceito, o Ministério do Meio Ambiente-MMA abandonou percepções que, embora usuais, foram consideradas incorretas. Para o MMA, o agrupamento dos ecossistemas individualizados foi efetuado, deliberadamente, sem levar em consideração "a corrente metodológica que propõe a regionalização por biomas". Assim, "o bioma 'Floresta Ombrófila' está representado pela Floresta Amazônica e pela Mata Atlântica; o bioma 'Cerrado' engloba grande parte do Pantanal; as 'Florestas Estacionais', usual

9. ARAÚJO, Tania Bacelar de. "Desenvolvimento regional brasileiro e políticas públicas federais", p. 157-171. *In:* **10 anos de governos pós-neoliberais no Brasil: Lula e Dilma.** Emir Sader (org.). – São Paulo-SP: Boitempo; Rio de Janeiro: FLACSO Brasil 2013. 1ª ed., maio, 2013.
10. FRIEDEL, Henry. **Dicionário de ecologia.** Porto, Lello & Irmão – Editores, 1980, p. 51-52.
11. HOUAISS, Antônio & VILLAR, Mauro de Salles. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa.** Rio de Janeiro-RJ: Objetiva, 2001.

e incorretamente, não são citadas como bioma; as disjunções de 'Cerrado' na 'Floresta Ombrófila Equatorial' teriam o mesmo tratamento que o Brasil Central e estariam alheias ao contexto amazônico ao qual na realidade pertencem." [12]

O **Bioma Caatinga** insere-se no quadro dos Ecossistemas da Região das Caatingas e Florestas Deciduais do Nordeste. Esses ecossistemas abrangem as especificidades do Domínio Morfoclimático das Caatingas, sejam elas arbustivas ou arbóreas. Uma das particularidades da Caatinga, tipo singular de vegetação xerófila tropical, somente encontrada nessa parte do Nordeste, é a capacidade de as plantas ali existentes perderem as folhas na estação seca (ou sem chuvas). Dita característica corresponde a um mecanismo fisiológico de defesa das plantas contra a alta transpiração. Essa particularidade foi salientada, pioneiramente, em um dos estudos mais importantes sobre a Caatinga no Nordeste, realizado no começo do século XX por Philipp von Luetzelburg, botânico da antiga Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas-IFOCS (LUETZELBURG, 1922), transformada em Departamento Nacional de Obras Contra as Secas-DNOCS, em 1945. O estudo desse tipo de vegetação também recebeu contribuição relevante do geógrafo e botânico brasileiro Walter Egler (1992).

As condições na área do Bioma Caatinga são severas, e variam de acordo com tipos diferenciados de Caatinga. Por exemplo, descrevendo a Caatinga Pernambucana, em 1949, Walter Egler produziu uma obra que viria a se transformar em texto clássico sobre a Caatinga e os Sertões do Nordeste. Examinando o território de Pernambuco a partir de sua borda sul, correspondente ao Rio São Francisco, Egler identificou *seis diferentes tipos de Caatinga:* a Caatinga Agrupada, a Caatinga Arbustiva Densa, a Caatinga das Serras, a Caatinga Esparsa de Jatinã (atual Belém do São Francisco), a Caatinga do Chapadão do Moxotó e a Caatinga da Mata das Serras Úmidas (como a Reserva Biológica da Serra Negra). A porção territorial por onde corre o Rio São Francisco é onde, diferentemente do que seria de esperar, se "encontra a caatinga mais enfezada e com um aspecto fortemente xerófito dado pela grande quantidade de cactáceas e bromeliáceas que encerra". (EGLER, 1992: 122.)

O *conceito de Ecorregião,* segundo as exigências do Bioma Caatinga, foi definido no *Seminário de Aldeia,* em Pernambuco. Assim, a *ecorregião* foi definida como "uma unidade relativamente grande de terra e água delineada pelos fatores bióticos e abióticos que regulam a estrutura e função das comunidades naturais que lá se encontram." Nessa definição há um entendimento claro sobre a delimitação da ecorregião como espaço geográfico que engloba diversos sistemas biológicos. Esses sistemas são distintos entre si e de outros

12. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal–MMA. Secretaria de Coordenação dos Assuntos do Meio Ambiente. Programa Nacional do Meio Ambiente-PNMA. **Os ecossistemas brasileiros e os principais macrovetores de desenvolvimento: subsídios ao planejamento da gestão ambiental.** Brasília-DF: MMA, 1996, p. 17.

(sistemas), porque estão submetidos (ou possuem) grandes processos bióticos (como os padrões de distribuição de taxa) [13] e abióticos (como o clima e a história geomorfológica) que os conectam de alguma maneira. Assim definidas, as ecorregiões refletem bem a distribuição da biodiversidade, representando um conceito de grande utilidade na definição de planos de desenvolvimento sustentável e de conservação, que podem contribuir para assegurar a eficiência e a eficácia das ações programadas. Na descrição final de cada ecorregião, tal como realizada no *Relatório do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga*, foram consideradas particularidades físicas principais, como os tipos de vegetação, os endemismos e espécies características (principalmente flora), a explicação dos limites, os fatores controladores dos sistemas ecológicos e o estado de conservação.

Prévio a esses conceitos – bioma, ecossistema e ecorregião –, tem sido utilizado um outro, de grande importância para o estudo da Caatinga. Trata-se do conceito de *Regiões Naturais.* Para Guimarães Duque, a Caatinga é integrada pelas *Regiões Naturais* conhecidas como *Sertão, Seridó, Curimataú, Caatinga* e *Carrasco.* Guimarães Duque dedicou grande parte de sua vida ao estudo do território do *Polígono das Secas*. Neste sentido, as diferenças específicas de cada uma daquelas *Regiões Naturais* são dadas pelo volume e variabilidade das precipitações pluviométricas, assim como pela maior ou menor fertilidade dos solos, ao longo e no interior dos quais também variam os tipos de rochas e o relevo do terreno. As áreas de solos menos férteis são salpicadas por afloramentos de rochas graníticas, ainda não intemperizadas, permeadas por uma variada profusão de pequenos pedaços de rochas com tamanhos extremamente variados. A vegetação, cujo porte reflete a escassez de água e de nutrientes, ocorre nas manchas de solo e até mesmo nas frestas de rochas graníticas, como se observa em relação a uma grande variedade de cactáceas e bromeliáceas, no interior e em torno das quais vegetam espécies que formam um variado manto herbáceo. Nas áreas de solos mais férteis são encontradas espécies cujo porte – de pequeno, a médio e alto – depende da disponibilidade de chuvas e do teor de umidade, como acontece nas encostas e topos de algumas Serras Úmidas, encontradas em poucos pontos dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Deve-se a Guimarães Duque o trabalho de articulação entre teoria e prática, determinando as possibilidades e limitações ecológicas e econômicas das áreas onde ocorrem as associações vegetais características da caatinga. (DUQUE, 1964: 41-88.)

4.4.2 Delimitações do Bioma Caatinga

Dentre os Subconjuntos Territoriais aqui estudados, a Caatinga é o que tem sua fragilidade derivada da *Variabilidade Climática* e da *Modificação Climática* mais facilmente

13. Entende-se como taxa uma unidade taxonômica nomeada (p. ex. *Homo sapiens, Hominidae* ou *Mammalia*), à qual indivíduos ou conjuntos de espécies são assinalados.

visualizável, por conta dos efeitos dessas forças sobre a vegetação. A *Variabilidade Climática* é expressa pelas variações de clima em função dos condicionantes naturais do globo terrestre e suas interações. Já a *Modificação Climática* corresponde às alterações da variabilidade climática decorrentes das atividades humanas. Por se expressar com mais ou menos vigor pelo que mostra a vegetação das plantas, qualquer perda notável de folhagem nas áreas semiáridas e subúmidas secas do Nordeste, em épocas de chuvas normais, mostra que os fatores naturais não estão equilibrados no interior das áreas desse bioma. Nessas condições, vê-se o que a vegetação pode mostrar, por exemplo, como espelho da baixa fertilidade do solo e da escassez de água em uma determinada área. O professor *Lauro Xavier,* da Paraíba, utilizava como indicador a relação entre dois daqueles elementos, particularmente entre solo e água. A esse tipo de indicador deu o nome de *plantas indicadoras.* Utilizando variáveis distintas definiu outros indicadores e seus respectivos parâmetros para a identificação, por exemplo, de solos mais (ou menos) férteis. [14]

A área de um bioma, ecossistema ou ecorregião tem limites dados pela altitude, temperatura, precipitação pluviométrica, tipos de solo e vegetação e variações do relevo, dentre outros fatores. No estabelecimento do Bioma Caatinga estão incluídos tipos como a caatinga arbustiva e a caatinga arbórea, a mata seca e a mata úmida, o carrasco e as formações abertas com domínio de cactáceas e bromeliáceas, entre outros. Como referido anteriormente, Walter Egler (1992) identificou seis diferentes tipos de Caatinga, no Estado de Pernambuco, assim especificados: *Caatinga Agrupada, Caatinga Arbustiva Densa, Caatinga das Serras, Caatinga Esparsa de Jatinã* (atual Belém do São Francisco), *Caatinga do Chapadão do Moxotó* e *Caatinga da Mata das Serras Úmidas* (como a Reserva Biológica da Serra Negra). Para os responsáveis por delimitações mais recentes da Caatinga e suas diferentes ecorregiões, o desafio enfrentado consistiu em procurar entender como os diferentes mosaicos daqueles elementos estão organizados no bioma, bem como verificar quais seriam as características e os fatores controladores que diferenciariam uma ecorregião da outra, procurando definir as grandes subdivisões de biodiversidade da Caatinga. [15]

São examinadas aqui as seguintes delimitações para o Bioma Caatinga:

I. Delimitação pela Biodiversitas & Associação de Plantas do Nordeste;

14. Ouvi, algumas vezes, referências a este respeito serem discutidas na Sudene, nos anos de 1960, por gestores da Superintendência, como os engenheiros agrônomos *Estevam Strauss* – primeiro Diretor do Departamento de Recursos Naturais da Sudene e, posteriormente, Diretor do Departamento de Agricultura e Abastecimento –, *Diniz Xavier* – Diretor do Departamento de Recursos Naturais – e *Fernando Melo do Nascimento* – Diretor do Departamento de Agricultura e Abastecimento.

15. VELLOSO, A. L., Everardo V. S. B. Sampaio & Frans G. C. Pareyn. Editores. **Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga: resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga.** Recife-PE: Associação de Plantas do Nordeste-APNE; Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil, 2002: 3.

II. Delimitação do Projeto Cenários para o Bioma Caatinga;

III. Delimitação do Bioma Caatinga pelo Ministério do Meio Ambiente-MMA;

IV. Delimitação dos Pesquisadores do Projeto Floresta Tropical Sazonalmente Seca (Modificada de VELLOSO et al., 2002);

V. Delimitação de CARVALHO (Modificada de SILVA et al., junho, 2018).

4.4.2.1 Delimitação pela Biodiversitas & Associação Plantas do Nordeste

A Caatinga começou a ser conhecida graças aos estudos realizados, durante o século XIX, por botânicos (estrangeiros e nacionais) que viajaram pelo Brasil e suas diferentes regiões. Pode-se dizer que aquela foi a época moderna da botânica no Brasil e nos estados que integram o Nordeste brasileiro, tal como hoje é conhecido. Neste sentido, destacam-se botânicos como *Johann Baptist von Spix* e *Carl Friedrich Phillip von Martius* (que ganharam mais notoriedade), *Auguste de Saint-Hilaire* e *G. Gardner* – dentre os estrangeiros; e *Joaquim Monteiro de Caminhoá, J. Mariano da Conceição e Freire Alemão* (dentre os brasileiros mais conhecidos), cuja contribuição foi salientada por *Philipp von Luetzelburg* em sua obra magistral: **Estudo Botânico do Nordeste.** [16] A obra de Luetzelburg foi produzida por demanda de *Miguel Arrojado Lisboa*, o primeiro inspetor da Inspetoria de Obras Contra as Secas-IOCS. [17]

Na primeira metade do século XX, o geógrafo Walter Egler (do Rio de Janeiro) prestou relevantes serviços à botânica, no Nordeste e na Amazônia (como primeiro Diretor do Museu Emílio Goeldi, em Belém do Pará). Estudos de largo alcance foram realizados pelo DNOCS nos anos de 1930 a 1950, conduzidos, em boa medida, por *Guimarães Duque* e colaboradores do Serviço Agroindustrial do Departamento de Secas, a partir da elaboração de seu clássico *Solo e Água no Polígono das Secas,* publicado pelo DNOCS, em 1949. Guimarães Duque continuou prestando expressiva contribuição nos anos de 1960, ao escrever, por solicitação do Banco do Nordeste, o clássico *O Nordeste e as Lavouras Xerófilas,* publicado pelo BNB, em 1964.

Na segunda metade do século XX, foram realizados novos avanços, a partir dos esforços, em Pernambuco, dos botânicos *Dárdano de Andrade Lima*, *João Vasconcelos Sobrinho*, *Everardo Valadares de Sá Barreto Sampaio*, *Inara R. Leal* e *Marcelo Tabarelli* (de Pernambuco). Desse grupo fez parte o biólogo *José Maria Cardoso da Silva;* nascido no Pará, foi professor da Universidade Federal de Pernambuco e do Museu Emílio Goeldi, ensinando hoje na Universidade de Miami, na Flórida. No Ceará realizaram trabalhos de grande importância os também botânicos *Dias da Rocha, Renato de Almeida Braga, Prisco*

16. LUETZELBURG, Philipp von. Estudo botânico do Nordeste. Rio de Janeiro, IOCS, 1922-1923. 3 vols. (Publicação nº 57, Série I, A.)
17. Arrojado Lisboa também foi Inspetor da Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas-IFOCS.

Bezerra e *Afrânio Fernandes,* que emprestaram positiva contribuição ao estudo da flora da Caatinga do Nordeste. Nesse período, não foi estabelecida nenhuma delimitação específica para a Caatinga. De início dos anos de 1960 ao final dos anos de 1970, novas contribuições passaram a se concretizar, graças ao apoio das Universidades Federais do Ceará, de Pernambuco e da Bahia. Com a criação da Sudene, em fins de 1959, os progressos neste sentido foram bastante ampliados.

No início da primeira década do século XXI, em particular de 2000 a 2002, novos avanços foram obtidos, com a entrada em cena da Embrapa Semiárido e de organizações não governamentais, como a *The Nature Conservancy do Brasil-TNC* & Associação Plantas do Nordeste-APNE. Em 2001, essas duas instituições promoveram a realização do **Seminário Biodiversidade da Caatinga** – levado a cabo no Centro de Pesquisas da Embrapa Semiárido, localizado em Petrolina-PE, no período de 21 a 26 de maio de 2000 – e do **Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga (1ª Etapa),** executado no município de Aldeia-PE, no período de 28 a 30 de novembro de 2001. [18] A partir dos estudos e discussões então realizados, o Bioma Caatinga passou a ser compreendido como integrado por **oito ecorregiões,** mostradas na figura 4.7 adiante, e assim especificadas: [19]

1. Complexo de Campo Maior;
2. Complexo Ibiapaba-Araripe;
3. Depressão Sertaneja Setentrional;
4. Planalto da Borborema;
5. Depressão Sertaneja Meridional;
6. Dunas do São Francisco;
7. Complexo da Chapada Diamantina; e
8. Raso da Catarina.

No **Relatório do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga** – preparado pela *The Nature Conservancy do Brasil-TNC* & Associação Plantas do Nordeste-APNE – explicitava-se a necessidade de realização de pequenos ajustes nos limites de algumas das oito Ecorregiões da Caatinga. Estabelecia-se ali que a regionalização do Bioma Caatinga fora conduzida tomando por referência os limites externos do Bioma, tal como estabelecido pelo *Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira-PROBIO.* [20] A este respeito, é oportuno destacar o seguinte: "durante

18. The Nature Conservancy do Brasil-TNC & Associação Plantas do Nordeste-APNE. Resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga: ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga. Aldeia-PE, TNC & APNE, 2001, p. 4. Cf. http://www.plantasdonordeste.org/Livro/Index.htm). (Acessado em 04/11/2003.) Doravante, esse documento passará a ser denominado de Relatório do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga.
19. No **Relatório do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga** está explicitada a necessidade de realização de pequenos ajustes nos limites de algumas das oito Ecorregiões da Caatinga.
20. É o que consta do texto Ecorregiões Propostas para o Bioma Caatinga, disponível, até 2004, no site www.biodi-

as discussões sobre as características e limites de cada região da caatinga, observou-se que algumas áreas que eram consideradas como parte do Bioma Cerrado deveriam ser incluídas nos limites do Bioma Caatinga, por possuírem fortes características das formações deste bioma e apresentarem pouca semelhança com os sistemas junto aos quais estavam incluídas. Da mesma maneira", foi "sugerida a exclusão de uma área originalmente considerada parte do bioma, por não possuir características de caatinga, mas podendo seguramente ser associada aos sistemas vizinhos. Incluímos ainda nesta sessão uma observação quanto ao tratamento dado aos brejos de altitude (enclaves de Mata Atlântica) neste Seminário." [21] Esses comentários da TNC e APNE foram retomados em estudos posteriores, dando lugar a redefinições de algumas das Ecorregiões da Caatinga, como se verá adiante.

4.4.2.2 Delimitação do Projeto Cenários para o Bioma Caatinga

O *Bioma Caatinga* insere-se no quadro dos Ecossistemas da Região das Caatingas e Florestas Deciduais do Nordeste. Esses ecossistemas abrangem as especificidades do Domínio Morfoclimático das Caatingas, sejam elas arbustivas ou arbóreas. Uma das particularidades da Caatinga, tipo singular de vegetação xerófila tropical, somente encontrada no Nordeste, é a capacidade de as plantas ali existentes perderem as folhas na estação seca (ou sem chuvas). Essa característica foi identificada e discutida, pioneiramente, por Euclides da Cunha, em *Os Sertões,* obra publicada em 1902. Dita característica corresponde a um mecanismo fisiológico de defesa das plantas contra a alta transpiração. O que Philipp von Luetzelburg [22] fez, como botânico que era, foi aprofundar o estudo dessa notável particularidade da Caatinga. Muitos outros especialistas seguiram essa e outras importantes trilhas abertas por Euclides da Cunha, autor do ainda hoje mais importante livro da literatura brasileira. Foi essa característica de *livro número um do Brasil,* que fez com que Regina Abreu, [23] em sua Tese de Doutorado – como destaca Luís Fernando Dias Duarte, na orelha do livro –, se lançasse à tarefa de "compreender quais os motivos que fizeram desse livro uma referência sagrada, monumento e símbolo nacionais".

Os estudos realizados no âmbito do Projeto *Cenários para o Bioma Caatinga* trouxeram grande contribuição para o avanço dos conhecimentos sobre a Caatinga. Seu aporte foi de grande alcance espacial e setorial. A Caatinga foi tratada naqueles

versitas.org/caatinga. O Relatório do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga do Seminário realizado em Aldeia-PE, em 2001, ainda pode ser hoje acessado na Internet, a partir do seguinte endereço: www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/ecorregioes_site_203.pdf (Acesso em 18/04/2018).

21. Cf. www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/ecorregioes_site_203.pdf (Acessado em 15.07.2003 e em 04.12.2003).

22. LUETZELBURG, Philipp Von. **Estudo botânico do Nordeste.** Rio de Janeiro-RJ: IOCS, 1922. 3 vol. (Publicação nº 57, Série I, A.) 526 p. (Sendo 110 p. no Vol. 1; 128 no Vol. 2 e 288 no Vol. 3.)

23. ABREU, Regina. **O enigma de *Os Sertões.*** Rio de Janeiro-RJ: Funarte: Rocco, 1998.

estudos tanto do ponto de vista físico-climático, como na perspectiva socioambiental e do desenvolvimento. De saída, a Caatinga foi estudada no contexto de sua integração com a economia do Nordeste, tendo por base as ligações inter-regionais do Nordeste com o centro dinâmico da economia nacional. Destacava-se ali que o Nordeste Semiárido – em suas frequentes redefinições espaciais, por conta das secas – e o Bioma Caatinga eram categorias territoriais, como que, dotadas de idêntica sinonímia. Isso porque tratavam de problemas dotados de raízes semelhantes às engendradas pelas secas. Daí "a fragilidade econômica e ambiental dos espaços submetidos à escassez e à distribuição irregular das chuvas em amplas porções do território do Nordeste. Embora pequenas, são consideráveis as diferenças entre essas categoriais, como ocorre com a ênfase concedida ao manejo controlado dos recursos naturais, explicitamente estimado nos critérios de delimitação das ecorregiões". [24]

A delimitação da Caatinga pelo *Projeto Cenários para o Bioma Caating*a segue em grande medida os trabalhos desenvolvidos no *Seminário Biodiversidade da Caatinga* (de 21 a 26 de maio de 2000), implementado pela Embrapa Semiárido, em Petrolina-PE, e o *Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga (1ª Etapa),* executado no município de Aldeia-PE, no período de 28 a 30 de novembro de 2001.

24. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga-CNRBC. **Cenários para o bioma Caatinga.** Op. cit., p. 35.

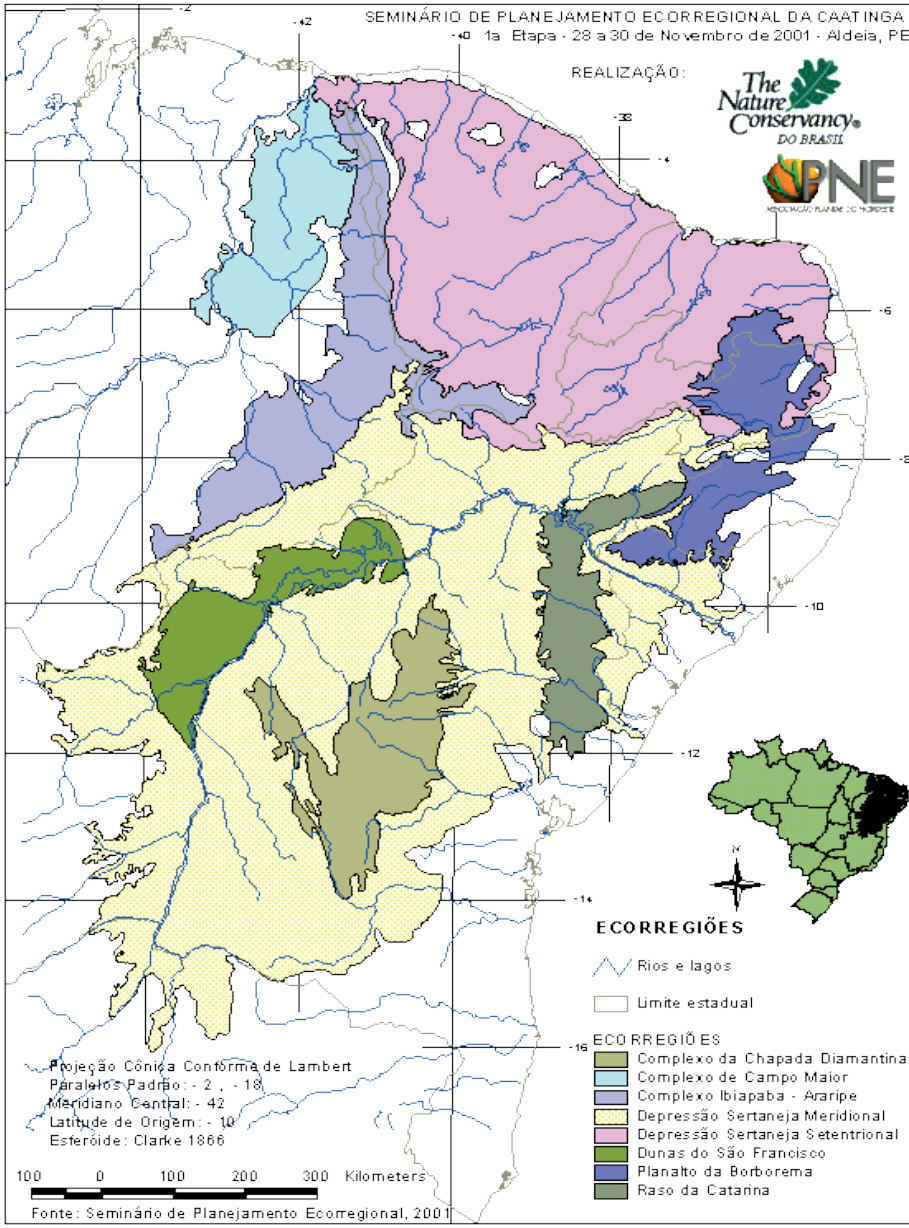


Figura 4.7. Ecorregiões do Bioma Caatinga

Fonte: VELLOSO, A. L., Everardo V. S. B. Sampaio & Frans G. C. Pareyn. Editores. **Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga: resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga.** Recife-PE: Associação de Plantas do Nordeste-APNE; Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil, 2001: 45.

A área objeto de estudo do **Projeto Cenários para o Bioma Caatinga** foi estabelecida como correspondendo à superfície total das *oito ecorregiões desse Bioma,* segundo a delimitação feita pela Fundação Biodiversitas. [25] Neste sentido, abrange uma extensão de 953.601,28 km². Nesse espaço estão incluídas porções territoriais dos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, tal como especificado na tabela 4.3.

Tabela 4.3. Número de municípios e área do bioma caatinga (Projeto Cenários Para O Bioma Caatinga, 2004)

Estado	Número de Municípios	Área em 2000 (km²)	% Sobre o Bioma
Maranhão	20	34.131,70	3,58
Piauí	117	125.323,09	13,14
Ceará	183	145.399,42	15,25
Rio Grande do Norte	143	48.733,20	5,11
Paraíba	154	44.972,99	4,72
Pernambuco (*)	114	81.723,97	8,57
Alagoas	50	16.349,66	1,71
Sergipe	42	14.920,34	1,56
Bahia	261	391.708,10	41,08
Minas Gerais	29	50.338,81	5,28
Bioma Caatinga	**1.113**	**953.601,28**	**100,00**

Fontes dos Dados Básicos: i) Fundação IBGE. Censo Demográfico 2000; ii) VELLOSO, A. L., Everardo V. S. B. Sampaio & Frans G. C. Pareyn. Editores. **Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga: resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga.** Recife-PE: Associação de Plantas do Nordeste-APNE; Instituto de Conservação Ambiental, The Nature Conservancy do Brasil, 2001.

(*) inclusive o Distrito Estadual de Fernando de Noronha.

Assim configurado, o Bioma Caatinga, na linha do *Projeto Cenários para o Bioma Caatinga,* segue a delimitação realizada pela *Fundação Biodiversitas,* também adotada – em sua quase total inteireza – pela *The Nature Conservancy do Brasil* & Associação Plantas do Nordeste. A área assim definida abrangia 1.113 municípios, conforme a distribuição por estado, constante da tabela 4.3, anterior. Esses 1.113 municípios, que integravam, em 2000, o território do Bioma Caatinga, correspondiam a 57% do número de municípios do *Nordeste da Sudene.* O Bioma Caatinga era habitado em 2000 por 23,7 milhões de habitantes, dos quais 57,7% viviam em áreas urbanas e 42,3% no meio rural. A densidade demográfica era de 24,9 hab./km², *vis-à-vis* os 28,8 hab./km² do Nordeste da Sudene.

25. Sobre o assunto, veja-se o site: http://www.bdt.fat.org.br/workshop/caatinga/. (Acesso em 15/07/2003 e em 04/12/2003.)

4.4.2.3 Delimitação do Bioma Caatinga pelo Ministério do Meio Ambiente-MMA

As fronteiras da Caatinga são delimitadas neste item a partir dos elementos referidos no item 4.4.1 anterior. Naquela linha de raciocínio chega-se a dispor da área física ou geográfica, propriamente dita. Mas não se pode ou fica difícil estabelecer qual a população residente e o valor de suas atividades produtivas, além de outros indicadores, como níveis de educação e disponibilidade de serviços de saúde, dentre outros. As informações a este respeito só podem ser levantadas e analisadas, quando coletadas a nível municipal. A solução tem consistido em incluir ou excluir totalmente um município, localizado nas fronteiras naturais do Bioma Caatinga. Por isso, a superfície da Caatinga, estabelecida aqui, assim como em vários outros trabalhos, tem área diferente da Caatinga delimitada por meio de processos de georreferenciamento, com o uso do **ArcGis.**

Por esses procedimentos, a Caatinga ocupa uma área de 844.453 km^2 (11% do território nacional), segundo o Ministério do Meio Ambiente-MMA. (Vide Figura 4.8, adiante.) Tais informações tomaram por base a área do bioma calculada pelo Centro de Sensoriamento Remoto do Ibama (CSR/Ibama). [26]

O MMA realizou essa delimitação em 2004. Naquele ano, o território da Caatinga era habitado por 27 milhões de habitantes, número um pouco inferior ao constante do Censo Demográfico de 2010, que era, como vimos anteriormente, de 28.837.435 habitantes. (Vide tabela 2.1 anterior.) Tanto os valores da área geográfica como a população referida são diferentes dos números utilizados nas delimitações em que os cálculos são feitos a partir do município. O número de municípios que integram a Caatinga também é diferente. Esse é o caminho para bem conhecer as verdadeiras características desse bioma. De todo modo, em qualquer uma das delimitações, o território da Caatinga abrange um percentual que gira em torno de 11% do território nacional. Hoje, em 2018, esse território abrange parte dos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e do norte de Minas Gerais. Rico em biodiversidade, o bioma abriga 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 177 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 abelhas. [27] A maioria dos habitantes da área do Bioma Caatinga é carente e dependente dos recursos do bioma para sobreviver. Concorda-se com o posicionamento do MMA, que a Caatinga tem um imenso potencial para a conservação de serviços ambientais, uso sustentável e bioprospecção que, se bem explorado, será decisivo para o desenvolvimento do Bioma – e por extensão – do Nordeste Semiárido, das Áreas Susceptíveis à Desertificação e do País. A biodiversidade da Caatinga ampara diversas

26. http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga (Acesso em 19/05/2018).
27. Os números relacionados à biodiversidade da Caatinga, segundo a delimitação modificada por Silva et al., 2018, são diferentes dos apresentados pelo MMA.

atividades econômicas voltadas para fins agrossilvopastoris e industriais, especialmente nos ramos farmacêutico, de cosméticos, químico e de alimentos. [28]

O MMA tem posto em relevo que, apesar da sua importância, o Bioma Caatinga tem sido desmatado de forma acelerada, devido principalmente ao consumo de lenha nativa, explorada de forma ilegal e insustentável, para fins domésticos e industriais, ao sobrepastoreio e à conversão para pastagens e agricultura. O avançado desmatamento chega a 46% da área do bioma. O MMA tem buscado concretizar uma *agenda de criação de mais unidades de conservação federais e estaduais no Bioma Caatinga,* além de promover alternativas para o uso sustentável de sua biodiversidade. Para proteger os recursos da Caatinga, o MMA tem incentivado a criação de Unidades de Conservação-UC federais, apoiadas pelos estados, no sentido de instituir UC Estaduais. Também apoia iniciativas de conservação e uso sustentável da Caatinga, com recursos do *Fundo do Clima,* apoiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social-BNDES, do *Fundo Socioambiental,* com apoio da Caixa Econômica Federal-CEF e do Fundo Caatinga, com suporte do Banco do Nordeste-BNB. Também merece destaque a destinação de recursos, para projetos que estão sendo executados para a conservação e uso sustentável da caatinga por meio de projetos do Fundo Clima – MMA/BNDES, do Fundo de Conversão da Dívida Americana – MMA/FUNBIO e do Fundo Socioambiental-MMA/Caixa Econômica Federal, dentre outros. Os recursos disponíveis para a Caatinga devem aumentar, tendo em vista a previsão de mais recursos desses fundos e de novas fontes, como o Fundo Caatinga, do Banco do Nordeste-BNB. Esses recursos estão apoiando iniciativas para criação e gestão de UC, inclusive em áreas prioritárias discutidas com estados, como o Rio Grande do Norte. Além dos projetos financiados pelos Instrumentos referidos, o MMA lançou edital voltado para o uso sustentável da Caatinga (Manejo Florestal e Eficiência Energética), pelo *Fundo do Clima* e o *Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – Serviço Florestal Brasileiro,* incluindo áreas do Rio Grande do Norte. [29]

28. http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga (Acesso em 19/05/2018).
29. http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga (Acesso em 19/05/2018).

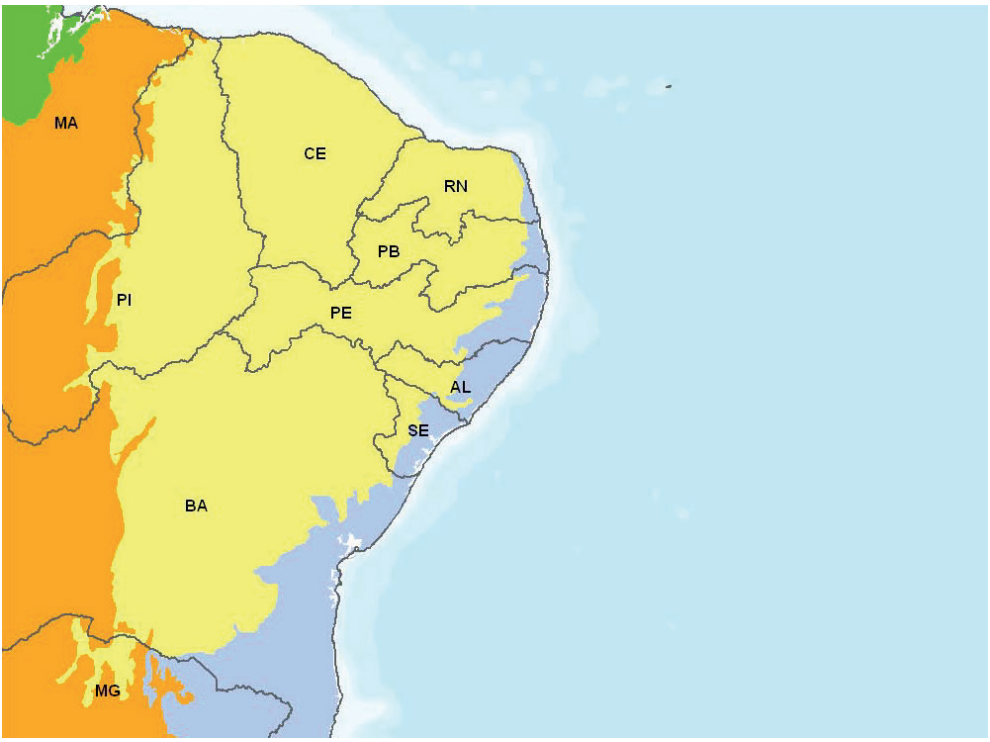


Figura 4.8. Bioma Caatinga, segundo o MMA, em 2004 (em amarelo claro)

Fonte:http://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/mapas_bsicos_caatinga.pdf (Acesso em 10.06.2018)

Aqueles instrumentos também estão custeando projetos voltados para o uso sustentável de espécies nativas, manejo florestal sustentável madeireiro e não madeireiro e para a eficiência energética nas indústrias gesseiras e cerâmicas. Ressalte-se também que o nível de conhecimento sobre o bioma, sua biodiversidade, espécies ameaçadas e sobre-explotadas, áreas prioritárias, unidades de conservação e alternativas de manejo sustentável aumentou nos últimos anos, fruto de uma série de diagnósticos produzidos pelo MMA e parceiros. Grande parte desses diagnósticos pode ser acessada no site do Ministério, em: http://www.mma.gov.br/legislacao/biomas/category/25-caatinga e http://www.mma.gov.br/publicacoes/biomas/category/61-caatinga. (Acesso em 20/05/2018.) O MMA também aumentou a divulgação de informações para a sociedade regional e brasileira em relação à Caatinga, assim como o apoio político para a sua conservação e uso sustentável. Reconhece-se que a Caatinga ainda carece de marcos regulatórios, ações e investimentos na sua conservação e uso sustentável. Para tanto, algumas medidas são fundamentais: a publicação da proposta de emenda constitucional que transforme Caatinga e Cerrado em patrimônios nacionais; a assinatura do decreto presidencial que cria a Comissão Nacional da Caatinga; a finalização do Plano de Prevenção e Controle do

Desmatamento da Caatinga; a criação das Unidades de Conservação prioritárias, como aquelas previstas para a região do Boqueirão da Onça, na Bahia, e Serra do Teixeira, na Paraíba, e finalmente a destinação de um volume maior de recursos para o bioma. [30]

4.4.2.4 Delimitação dos Pesquisadores do Projeto Floresta Tropical Sazonalmente Seca (Modificada de VELLOSO et al., 2002)

O Bioma Caatinga passou a contar, a partir de 2018, com um importante acervo de informações técnicas e científicas, com a publicação do livro *Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America.* Esse livro foi escrito por pesquisadores, em sua maioria brasileiros, que trabalham ou trabalharam em instituições acadêmicas e de pesquisa sobre assuntos da Caatinga. Sua produção foi organizada pelos professores e pesquisadores José Maria Cardoso da Silva, trabalhando atualmente na Universidade de Miami, na Flórida; Inara R. Leal & Marcelo Tabarelli, botânicos, pesquisadores e professores da Universidade Federal de Pernambuco. O livro foi preparado em atendimento a um convite da *Springer International Publishing,* feito aos organizadores por Roberta Gazzarolle, que já atuara como Editora da Springer no Brasil. Aceito e concebido, o Projeto de Preparação do livro teve Susan Westendorff como Coordenadora e Sindhuraj Thulasingam como Editor de Produção.

Como dizem José Maria Cardoso da Silva, Inara R. Leal e Marcelo Tabarelli, a obra em apreço trata da Caatinga, "a maior e mais diversificada floresta tropical sazonalmente seca do Novo Mundo (SDTF). Cientistas de fora do Brasil sabem muito pouco sobre a região, já que nenhuma síntese existe em inglês. Em revistas de notícias e ficção literária em inglês, a Caatinga é geralmente descrita como um ambiente semiárido hostil, no qual algumas espécies de árvores espinhosas servem de pano de fundo para uma população rural empobrecida, cuja agricultura e pecuária em pequena escala são arruinadas pelas longas e recorrentes secas que atingem a região. No entanto, a Caatinga que surge neste livro é muito diferente. Ocupando uma área de 912.529 km^2 no sertão nordestino, a Caatinga é mais bem descrita como um sistema socioecológico rico e complexo que ainda abriga um patrimônio natural e cultural único de importância global." [31]

Reconhecendo essa lacuna, José Maria Cardoso da Silva, Inara R. Leal e Marcelo Tabarelli aceitaram o convite da Springer, para editar um livro que compilasse e sintetizasse "as informações mais atualizadas sobre a Caatinga, com ênfase na relação homem-natureza. Durante esse projeto, tiveram a sorte de mobilizar um grupo de 61 autores, a grande maioria dos quais trabalhava para instituições acadêmicas localizadas no Nordeste

30. http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga (Acesso em 19/05/2018.)
31. SILVA, José Maria Cardoso da, LEAL, Inara R. & TABARELLI, Marcelo. Editors. **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America.** Cham, Switzerland, Springer International Publishing AG, January, 2018, p. viii.

do Brasil e, como consequência, tinham um conhecimento profundo da região e de seus desafios." O livro "foi projetado para fornecer ao público internacional as informações básicas necessárias para entender a Caatinga. O resultado do esforço então levado a cabo corresponde ao livro **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America.** [32] Trata-se de texto que discute os mais diferentes temas relacionados aos problemas e possibilidades de desenvolvimento, em bases sustentáveis, desse Bioma, exclusivo do Nordeste do Brasil.

Dispõe-se agora de uma obra de grande alcance sobre a Caatinga, denominada de Floresta Tropical Sazonalmente Seca (*Seasonally Dry Tropical Forest-SDTF)*. **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America,** publicado em janeiro de 2018, é hoje o mais completo livro sobre a Caatinga, enquanto bioma. Envolve a produção de 61 pesquisadores, incluindo os editores, a maioria deles integrantes de Universidades e Centros de Pesquisa do Nordeste. Esse livro representa um notável progresso sobre o que é e o que pode ser esse paradigmático território do Nordeste do Brasil, palco de grandes Epopeias, a começar por *Canudos,* que permitiu a produção de *Os Sertões,* obra prima de Euclides da Cunha.

Pelo que já foi exposto, verifica-se que a delimitação de uma região ecológica depende da base de dados e dos métodos utilizados com essa finalidade. A Caatinga é um dos seis biomas do Brasil. Como tal, "foi reconhecida como a região ecológica que engloba grande parte do sertão nordestino e que é delimitada com base na distribuição de vários tipos de caatingas. Embora dominada pelas caatingas, a região da Caatinga também abrange todos os enclaves de florestas tropicais úmidas, zonas úmidas, tipos de vegetação de transição, pradarias e campos rupestres encontrados dentro dela." (SILVA, Barbosa, Leal & Tabarelli, 2018: 5.) Tomando por base os trabalhos de VELLOSO et al., 2002, esses autores classificaram a Caatinga em *nove Ecorregiões,* tal como especificadas a seguir e delimitadas na Figura 4.9: [33]

1. Ecorregião dos Brejos de Altitude (compreende as *Serras* ou *Brejos de Altitude,* localizados nos Estados de Pernambuco, Paraíba e Ceará);
2. Ecorregião da Depressão Sertaneja Setentrional;
3. Ecorregião do Complexo Ibiapaba-Araripe;
4. Ecorregião do Planalto da Borborema;

32. SILVA, José Maria Cardoso da, LEAL, Inara R. & TABARELLI, Marcelo. Editors. **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America.** Cham, Switzerland, Springer International Publishing AG, January, 2018. 482 p. [ISBN: 978-3-319-68338-6.]

33. SILVA, José Maria Cardoso, Luís Cláudio Barbosa, Inara R. Leal, and Marcelo Tabarelli. "The Caatinga: Understanding the Challenge**s"**. *In:* SILVA, José Maria Cardoso da, LEAL, Inara R. & TABARELLI, Marcelo. Editors. **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America.** Cham, Switzerland, Springer International Publishing AG, Jan. 2018: 3-19, p. 5.

5. Ecorregião do Raso da Catarina.
6. Ecorregião da Depressão Sertaneja Meridional;
7. Ecorregião do Complexo da Chapada Diamantina;
8. Ecorregião das Dunas do São Francisco; e
9. Ecorregião do São Francisco-Gurgueia [correspondente à Floresta Tropical Sazonalmente Seca (Seasonally Dry Tropical Forest-SDTF), ao longo da Sub-região do Médio São Francisco]. [34]

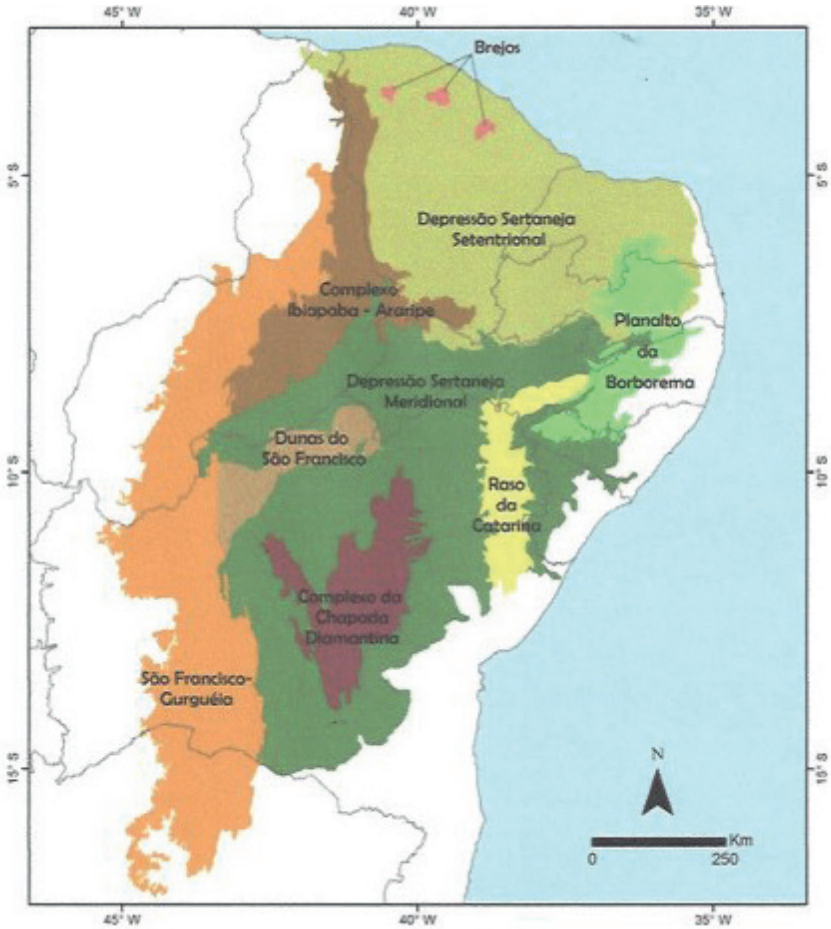


Figura 4.9. Ecorregiões da Caatinga (Modificada de Velloso et al., 2012).

Fonte: SILVA, J. M. C.; Barbosa, Luís Cláudio Fernandes; Leal, Inara R. & Tabarelli, M. "The Caatinga: Understanding the Challenges." *In:* SILVA, LEAL & TABARELLI. Editors. **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America,** 2018, p. 9.

34. SILVA, J. M. C.; Barbosa, Luis Cláudio Fernandes; Leal, Inara R. & Tabarelli, M. "The Caatinga: Understanding the Challenges", p. 4- *In:* SILVA, José Maria Cardoso da, LEAL, Inara R. & TABARELLI, Marcelo. Editors. **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America.** Cham, Switzerland, Springer International Publishing AG, January, 2018: 3-19. 482 p.

As nove ecorregiões apresentadas na Figura 4.9 anterior envolviam 1.213 municípios e abrangiam uma superfície de 912.529 km², onde residiam, em 2010, 28,6 milhões de habitantes. Desse total, segundo os dados mobilizados por Silva, Barbosa, Leal & Tabarelli (2018: 8), 66,7% residiam em meio urbano.

4.4.2.5 Delimitação de CARVALHO (Modificada de SILVA et al., junho, 2018)

O livro *Caatinga: the Largest Tropical Dry Forest Region in South America,* apresenta um importante conjunto de informações a respeito da Caatinga. Mesmo assim, consideramos oportuno retomar dados mais recentes do IBGE, comparáveis com os utilizados na delimitação das categorias territoriais referentes ao *Nordeste do IBGE,* à Área de Atuação da Sudene, à Área de Atuação do Banco do Nordeste, ao *Nordeste Semiárido,* (conforme as Delimitações de 2005 e de 2017), aos *Municípios Inseridos no Bioma Caatinga* e às Áreas Susceptíveis à Desertificação, como especificado na tabela 4.1 anterior.

Voltamos um pouco à delimitação da Fundação Biodiversitas (VELLOSO et al., 2002) para estabelecer uma delimitação do Bioma Caatinga um pouco diferente da *Modificada de Silva et al.* Retornamos assim, brevemente, ao *Projeto Cenários para o Bioma Caatinga,* conduzido pela Reserva da Biosfera da Caatinga, em 2004, para chegar a uma nova delimitação da Caatinga, embora as diferenças sejam mais de caráter geográfico e demográfico.

A delimitação do Bioma Caatinga, como resultado das atividades do *Projeto Cenários para o Bioma Caatinga,* pautou-se também pelo conceito de ecorregião, concebido pela *The Nature Conservancy do Brasil-TNC* & Associação Plantas do Nordeste-APNE. [35] Essa nova **área abrange uma superfície de** 965.726 km², tal como consta da tabela 4.4 adiante. Nesse espaço estão incluídas porções territoriais dos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. A população residente em 2010 na área do Bioma, segundo essa nova delimitação, era de 30.837.390 habitantes. Sua densidade demográfica naquele ano era de 29,86 hab./km². Os estados com áreas inseridas nessa delimitação da Caatinga, mais densamente povoados, eram Alagoas (72,23 hab./ km²), Ceará (56,76 hab./ km²), Sergipe (51,37 hab./ km²) e Paraíba (48,26 hab./ km²).

A tabela 4.4 também mostra o número de municípios adicionalmente inseridos nas áreas da Caatinga, que passaram de 1.113 para 1.222 municípios. O estado com maior número de municípios é a Bahia (com 239 unidades), seguido da Paraíba (com 204), do Piauí (com 201) e do Ceará (com 184).

35. The Nature Conservancy Do Brasil-TNC & Associação Plantas do Nordeste-APNE. **Resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga: ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga.** Aldeia, Pernambuco, TNC & APNE, 2001, p. 4. (Site: http://www.plantasdonordeste.org/Livro/Index.htm). (Acessado em 04.06.2010.)

Tabela 4.4. número de municípios, área, população total e densidade demográfica do bioma caatinga, por estados, e do Nordeste do IBGE

Estado	Número de Municípios	Área em 2010 (km²)	% Sobre o Bioma	População Total em 2010 (Hab.)	Densidade Demográfica (hab./ km²)
Maranhão	15	23.830	2,47	475.772	19,97
Piauí	202	194.752	20,17	2.947.048	15,13
Ceará	184	148.921	15,42	8.452.381	56,76
Rio Grande do Norte	155	51.057	5,29	2.030.916	39,78
Paraíba	204	52.914	5,48	2.553.502	48,26
Pernambuco	119	84.933	8,79	3.647.744	42,95
Alagoas	48	15.870	1,64	1.146.289	72,23
Sergipe	31	13.149	1,36	675.479	51,37
Bahia	239	341.828	35,40	3.434.827	10,05
Minas Gerais	25	38.471	3,98	473.479	12,31
Bioma Caatinga	**1.222**	**965.726**	**100,00**	**28.837.435**	**29,86**
Nordeste do IBGE (*)	1.794	1.554.388		53.081.950	34,15

Fontes dos Dados Básicos: (i) IBGE (Censos Demográficos de 2000 e 2010); (ii) Ministério da Integração Nacional-MI (Portaria N° 89, de 16/03/2005); e (ii) Sudene (Resolução N° 115, de 23/11/2017).

(*) O Nordeste do IBGE é integrado pelos Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

O **Bioma Caatinga** insere-se no quadro dos Ecossistemas da Região das Caatingas e Florestas Deciduais do Nordeste. Esses ecossistemas abrangem as especificidades do Domínio Morfoclimático das Caatingas, sejam elas arbustivas ou arbóreas. (MMA, 1996: 17.) Uma das particularidades da Caatinga, tipo singular de vegetação xerófila tropical, somente encontrada nessa parte do Nordeste, como já referimos, é a capacidade de as plantas ali existentes perderem as folhas na estação seca (ou sem chuvas). De acordo com as observações pioneiras de Euclides da Cunha (1902), confirmadas pelos estudos de Luetzelburg (1922), dita característica corresponde a um mecanismo fisiológico de defesa das plantas contra a alta transpiração.

O estudo da Caatinga, assim como o do Semiárido deve muito a Guimarães Duque. Para Duque, a Caatinga "é um conjunto de árvores e arbustos espontâneos, densos, baixos, retorcidos, leitosos, de aspecto seco, de folhas pequenas e caducas, no verão seco, para proteger a planta contra a desidratação pelo calor e pelo vento. As raízes são muito desenvolvidas, grossas e penetrantes." Articulando de forma coerente teoria e prática, Duque determinou as possibilidades e limitações ecológicas e econômicas das áreas onde ocorrem as associações vegetais características da Caatinga. (Duque, 1953: 34.)

As diferenças específicas de cada um dos ecossistemas dessa região são dadas pelo volume e variabilidade das precipitações pluviométricas, assim como pela maior ou

menor fertilidade dos solos, ao longo e no interior dos quais também variam os tipos de rochas e o relevo do terreno. A vegetação, cujo porte reflete a escassez de água e de nutrientes, ocorre nas manchas de solo e até mesmo nas frestas de rochas graníticas, como se observa em relação a uma grande variedade de cactáceas e bromeliáceas, no interior e em torno das quais vegetam espécies que formam um variado manto herbáceo. Nas áreas de solos mais férteis são encontradas espécies cujo porte – de pequeno, a médio e alto – depende da disponibilidade de chuvas e do teor de umidade, como acontece nas encostas e topos de algumas serras úmidas, encontradas em poucos pontos dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

A Figura 4.10, adiante, mostra a figura dos municípios inseridos no Bioma Caatinga e sua superposição com a figura dos municípios do Nordeste Semiárido, segundo a delimitação de 2005. Na sequência, a Figura 4.11 indica a figura dos municípios do Bioma Caatinga em sua superposição com a figura dos municípios do Nordeste Semiárido, segundo a delimitação de 2017.

4.4.2.6 Síntese das Principais Variáveis da Caatinga, Segundo as Diferentes Delimitações

Em termos gerais, o resultado de toda classificação de um conjunto qualquer de objetos depende da base de dados, do método utilizado, do propósito de utilização e, de certo modo, de quem a faz. É o que acontece com as diferentes delimitações do Bioma Caatinga. Os resultados das variáveis utilizadas diferem em relação a qualquer uma delas. É bem verdade que as diferenças são pequenas. Não comprometem, portanto, os resultados. Sabe-se, entretanto, que essas diferenças existem, em virtude, principalmente, do critério de estruturação das figuras da Caatinga ter-se baseado, em boa medida, na agregação do número de municípios. Esse número varia também por conta da divisão das municipalidades, ao longo do tempo. Aludida divisão atende, em boa medida, a critérios políticos, que respondem pelas decisões tomadas a este respeito. Em outros casos, se deve à revisão geográfica das áreas municipais, realizadas, de tempos em tempos, pela Fundação IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Essa revisão pode ocorrer também devido à melhora de métodos, equipamentos e softwares utilizados.

Tabela 4.5. Número de Municípios, Superfície, População e Densidade Demográfica do Bioma Caatinga, Segundo as Diferentes Delimitações

Responsabilidade pelas Delimitações	Número de Municípios	Superfície (km²)	População em 2010 (hab.)	Densidade Demográfica (hab./ km²)
1. Fundação Biodiversitas (Item 4.4.2.1)	1.113	953.601	(*) 23.703.245	24,86
2. Projeto Cenários para o Bioma Caatinga (Item 4.4.2.2)	1.280	1.037.518	(*) 28.098.321	27,08
3. Ministério do Meio Ambiente (Item 4.4.2.3)	...	844.453	27.000.000	31,97
4. Pesquisadores do Projeto Floresta Tropical Sazonalmente Seca (Modificada de VELLOSO et al., 2002) (Item 4.4.2.4)	1.213	912.529	28.600.000	31,34
5. Delimitação de CARVALHO (Modificada de SILVA et al., junho, 2018) (Item 4.4.2.5)	1.222	965.726	28.837.435	29,86

Fonte dos Dados Básicos: i) Fundação IBGE. Censo Demográfico 2000; ii) Ministério da Integração Nacional-MI. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste-Sudene. **Região Nordeste do Brasil em números.** Recife, Sudene, 2003; e iii) Fundação Biodiversitas, cf. site: http://www.bdt.fat.org.br/workshop/caatinga/. (Acessado em 15.07.2003 e em 04.12.2003.); iii) Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga-CNRBC (Brasil). **Cenários para o bioma Caatinga.** Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga-CNRBC. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente-SECTMA. Recife-PE: SECTMA, 2004: 40-41; e iv) SILVA, J. M. C.; Barbosa, Luis Cláudio Fernandes; Leal, Inara R. & Tabarelli, M. "The Caatinga: Understanding the Challenges", p. 3-5. *In:* SILVA, José Maria Cardoso da, LEAL, Inara R. & TABARELLI, Marcelo. Editors. **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America.** Cham, Switzerland, Springer International Publishing AG, January, 2018: 3-19.

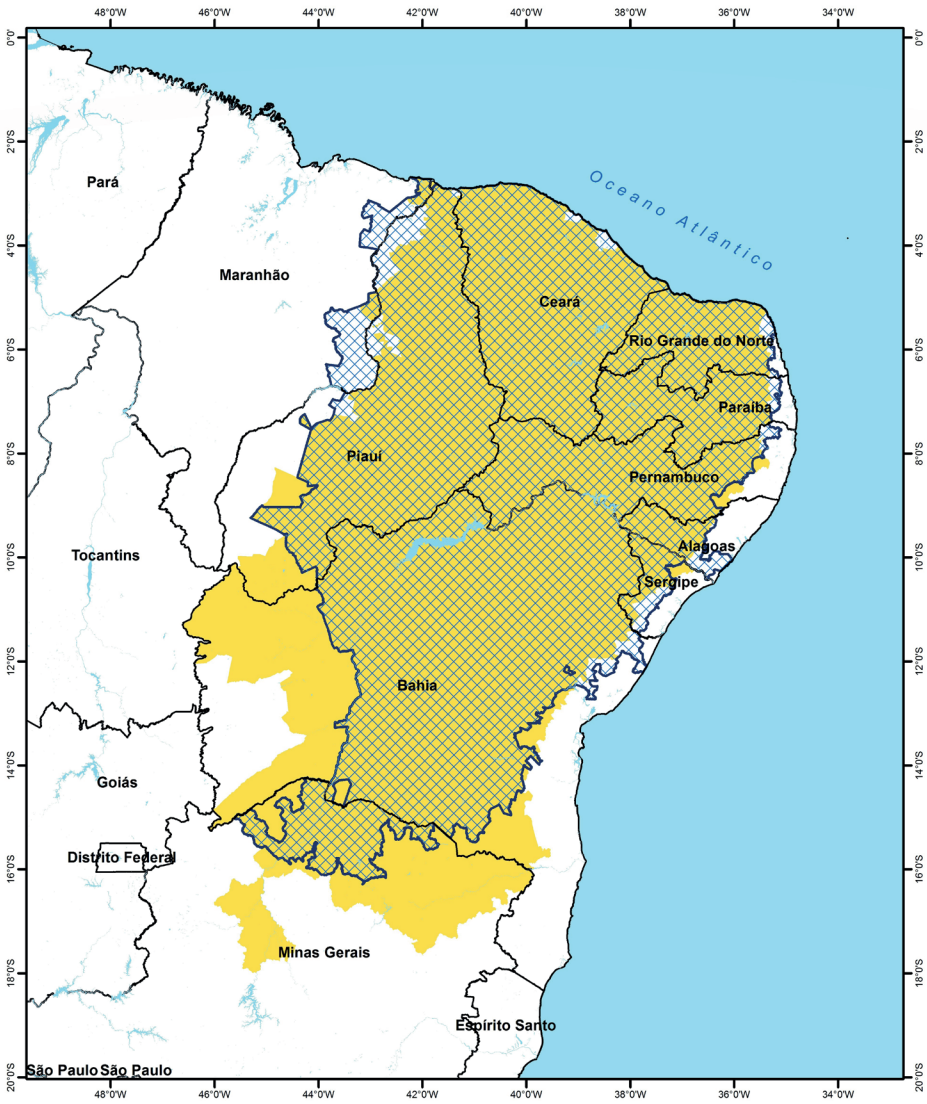
(*) Refere-se à população total do Bioma em 2000.

O número de municípios, superfície, população e densidade demográfica do Bioma Caatinga, segundo as diferentes delimitações, está especificado na tabela 4.5, anterior.

Territórios	Área (km²)	N° de Municípios	População Total 2010
Semiárido 2005	980.133	1.135	22.598.318
Bioma Caatinga	965.726	1.222	28.837.435

Figura 4.10. Municípios Inseridos no Bioma Caatinga e no Nordeste Semiárido de 2005

Fontes dos Dados Básicos: i) Fundação IBGE. Censos Demográficos 2000 e 2010; ii) Ministério do Meio Ambiente-MMA & Fundação IBGE. **Mapa dos Biomas do Brasil.** 2004. Cf. http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga (Acessado em 25.04.2018) iii) VELLOSO, A. L., Everardo V. S. B. Sampaio & Frans G. C. Pareyn. Op. cit.; e iv) Ministério da Integração Nacional-MI (Portaria N° 89, de 16/03/2005).



Territórios	Área (km²)	N° de Municípios	População Total 2010
Semiárido 2017	1.128.308	1.262	26.061.164
Bioma Caatinga	965.726	1.222	28.837.435

Figura 4.11. Municípios Inseridos no Bioma Caatinga e no Nordeste Semiárido de 2017

Fontes dos Dados Básicos: i) Fundação IBGE. Censos Demográficos 2000 e 2010; ii) Ministério do Meio Ambiente-MMA & Fundação IBGE. **Mapa dos Biomas do Brasil.** 2004. Cf. http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga (Acessado em 25.04.2018); ii) VELLOSO, A. L., Everardo V. S. B. Sampaio & Frans G. C. Pareyn. Op. cit.; e iii) MI. Sudene (Resolução N° 115, de 23/11/2017).

4.4.3 Outras Contribuições Técnico-Científicas para o Desenvolvimento do Bioma Caatinga

São referidas a seguir duas iniciativas realizadas também com o objetivo de ampliar os conhecimentos e a adoção de políticas públicas favoráveis ao desenvolvimento do Bioma Caatinga. Elas estão assim referidas: (i) Realização da I Conferência Regional da Caatinga; e (ii) do I e II Simpósios do Bioma Caatinga.

4.4.3.1 Realização da I Conferência Regional da Caatinga

A I Conferência Regional da Caatinga foi realizada em Fortaleza, em 2012. Esse Evento mobilizou mais de duas mil pessoas, considerando as atividades prévias, levadas a cabo em nove Estados do Nordeste (Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia) e no Vale do Jequitinhonha, localizado no norte do Estado de Minas Gerais, e as relacionadas à Conferência.

Sua execução foi conduzida com o apoio do *Instituto Nordeste XXI***,** Organização Não Governamental de caráter social e educativo. Esse Instituto tem como missão principal contribuir para a elevação do nível de conhecimento da sociedade brasileira, com foco na Região Nordeste. O Instituto tem outras missões, como as de realizar Encontros, Seminários, Jornadas, Congressos e Fóruns, diretamente ou em articulação com órgãos governamentais e não governamentais. Trabalha assim na defesa do desenvolvimento sustentável, como forma de suprir as necessidades das gerações atuais, sem comprometer as necessidades e demandas das gerações futuras.

A *I Conferência Regional da Caatinga* produziu o documento *Carta da Caatinga*, elaborado por representantes de estados do Nordeste, durante o Encontro realizado em Fortaleza-Ceará. Na Carta da Caatinga foram firmados 56 compromissos gerais e mais os compromissos individuais dos Estados. Nos nove Estados que compõem o Bioma Caatinga foram feitas conferências para discussões, não apenas de problemas, mas de vocações, belezas, envolvendo todos os atores interessados em deixar de ser um bioma marginalizado para ser um bioma estratégico. [36]

Enfatizou-se ali que o principal compromisso consistia em fomentar as forças sociais por meio de proposta de emenda constitucional que transformasse a Caatinga em patrimônio nacional e também a aprovação da Política Nacional de Combate e Prevenção à Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas.

36. INSTITUTO Nordeste XXI. **O Mundo da Caatinga.** Fortaleza-CE: Ed. Assaré, 2015. 430 p.: il.

4.4.3.2 I e II Simpósios do Bioma Caatinga

Esse Encontro foi realizado pela Embrapa, em Petrolina-PE, no período de 07/06/2016 até 09/06/2016. As bases do Simpósio estavam referidas à necessidade de ampliar os avanços conseguidos na produção de informações e de conhecimentos sobre a Caatinga. Nesse período, importantes grupos de pesquisa, de desenvolvimento e de inovação, foram constituídos para estudar essa vegetação e seu espaço geográfico, que abriga expressiva biodiversidade, com espécies endêmicas adaptadas às condições de semiaridez. Apesar dos avanços alcançados, ainda se sabia serem várias as questões que desafiavam a sociedade, requerendo o envolvimento dos segmentos científicos, sociais e políticos para firmar a valorização ecológica e econômica desse espaço: a interdisciplinaridade e a multi-institucionalidade. Ambas as questões eram fundamentais para produzir diagnósticos precisos, que apontassem, mesmo com sua resiliência ante precipitações pluviométricas bem abaixo da média, notável processo de erosão genética que favorecia a perda de variabilidade e diminuía a vulnerabilidade de algumas espécies da Caatinga. Além disso, a falta de visibilidade do bioma trazia o desconhecimento da riqueza e importância que o bioma possuía, refletindo o descaso quanto à sua conservação. Atualmente, a Caatinga é um dos três biomas brasileiros mais degradados e ainda não figura nos cenários nacional e internacional de prioridades de conservação. [37]

O *I Simpósio do Bioma Caatinga* foi conduzido pela Embrapa Semiárido, em parceria com a Associação Plantas do Nordeste-APNE, a Universidade do Estado da Bahia-Uneb, a Universidade Federal do Vale do São Francisco-Univasf e o Ministério do Meio Ambiente-MMA. O Encontro tinha por objetivo reunir a comunidade científica, gestores públicos e sociedade civil para debater e ampliar a compreensão da dinâmica dos processos ecológicos da Caatinga, minimizar e reverter sua degradação, aproveitar de forma mais sustentável seus recursos naturais e socioeconômicos, e melhorar a qualidade de vida de seus habitantes. Participaram do Evento 205 profissionais inscritos, entre pesquisadores, professores, estudantes, produtores rurais, gestores e representantes da sociedade civil, de cerca de 30 instituições públicas e privadas sediadas no Distrito Federal, e de vários estados brasileiros (Alagoas, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Piauí, São Paulo) e do exterior (Paraguai, Portugal e Países Baixos). O Simpósio foi estruturado em torno de *três eixos de discussão:* Recursos Naturais; Desenvolvimento Sustentável e Conservação; e Socioeconomia e Políticas Públicas. Cada um deles foi integrado por duas mesas redondas, com três ou quatro palestrantes, que abordaram alguns dos principais aspectos relacionados aos temas da programação técnico-científica. Para as mesas redondas foram

37. KIILL, Lúcia Helena Piedade & PORTO, Diogo Denardi. Editores. **I Simpósio do Bioma Caatinga.** Petrolina-PE: Embrapa Semiárido, 2016: 7. (Anais o I Simpósio do Bioma Caatinga.) (Embrapa Semiárido. Documentos, 277.)

convidados profissionais com vasta experiência profissional e acadêmica, que puderam apresentar uma visão holística sobre cada tema abordado. (KILIL & PORTO, 2016: 8.)

O *II Simpósio do Bioma* Caatinga também foi realizado em Petrolina-PE, na Universidade Vale do São Francisco-Univasf, no período de 30/07/2018 a 03/08/2018. O Encontro considerou como justificativa a importância da Caatinga e a ocorrência de eventos climáticos extremos registrados nos últimos anos, com precipitações pluviométricas bem abaixo da média, apontando para um cenário onde, mesmo com sua resiliência, algumas espécies já haviam instalado notável processo de erosão genética em suas populações, favorecendo a perda de variabilidade e aumentando a vulnerabilidade desses grupos. Sabia-se, ao mesmo tempo, que a estrutura fundiária da região impossibilitava o acesso dos pequenos produtores à produção de renda, afetando sua sobrevivência e determinando, como uma das poucas alternativas, a migração ou a busca por seu sustento, por meio da exploração excessiva sobre a base de recursos naturais existentes em suas propriedades ou entorno, agravando ainda mais a pressão sobre esses recursos. Ademais, a falta de visibilidade do bioma traz o desconhecimento de sua riqueza e de sua importância, que reflete o descaso quanto a sua conservação. Atualmente, a Caatinga é considerada como um dos três biomas brasileiros mais degradados e ainda não figura nos cenários nacional e internacional de prioridades de conservação. [38]

4.5 MUDANÇAS CLIMÁTICAS

O grande número de secas ocorridas no Nordeste da última década do século XX para cá reforça as evidências de que a Região vem sendo submetida a processos nada desprezíveis de mudanças climáticas. Com efeito, os espaços semiáridos do Nordeste são vulneráveis às secas porque estão sujeitos à variabilidade do clima. Neste sentido, a seca é um fato normal e recorrente do clima, como tem sido assinalado em estudos recentes. Nos espaços semiáridos em geral e no Nordeste Semiárido do Brasil, em particular, chove pouco e de forma irregular. Neles também acontecem anos com pouco número de chuvas, nos quais o volume de água precipitado pode ser bem inferior ao correspondente às *Normais Climatológicas.* Ali também há anos de seca nos quais as precipitações chegam, mesmo, a superar os valores correspondentes às médias das *Normais Climatológicas.* Esse comportamento – ou essa dinâmica com que se expressa o clima do Nordeste – é comum e também é típico dos locais de climas semiáridos. [39]

38. KIILL, Lúcia Helena Piedade & PORTO, Diogo Denardi. Editores Técnicos. **Anais do II Simpósio do Bioma Caatinga.** Petrolina-PE: Embrapa Semiárido, 2019. 590 p. (Embrapa Semiárido. Documentos, 287.)
39. MALHEIROS, Andrea; Luiz André Rodrigues dos Santos & Lauro Tadeu Guimarães Fortes. Organizadores. **Normais climatológicas do Brasil 1961-1990.** Brasília-DF: Inmet, 2009: 7. 465 p. As Normais Climatológicas são definidas "como valores médios mensais e anuais das seguintes variáveis: pressão atmosférica, temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura máxima absoluta, temperatura mínima absoluta, temperatura média, umidade relativa, nebulosidade, precipitação total, precipitação máxima em 24 horas, evaporação total e insolação total." *Apud:* CARVALHO,

Celso Furtado adotou essas percepções no Relatório do Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste-GTDN (*Uma Política de Desenvolvimento Econômico para o Nordeste*) e, posteriormente, nos Planos Diretores de Desenvolvimento Econômico e Social do Nordeste, conduzidos pela Sudene. Diante do quadro de pobreza em que ainda estão imersos cerca de 23% dos que viviam em pobreza extrema no Nordeste, [40] esse percentual correspondia, em termos absolutos, no ano de 2010, a 12,2 milhões de pessoas. Desse total não menos de sete milhões viviam no Semiárido. A integração dessa população ao mercado talvez constitua hoje uma proposta difícil. Nos dias atuais, será preciso saber, inclusive, se essa integração é compatível com as propostas de elevação, no longo prazo, da sustentabilidade da economia do Nordeste Semiárido. Aceita essa premissa, a *sustentabilidade* poderá ser entendida como a gradativa redução da *vulnerabilidade* da economia do Semiárido às periódicas crises de produção resultantes da *variabilidade* das condições climáticas. (CARVALHO, 2013: 387-38.)

4.6 DESERTOS, SEMIDESERTOS, PROCESSOS DE DESERTIFICAÇÃO E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Essas quatro palavras ou conceitos têm sido abordados segundo variadas perspectivas. Destacarei algumas, partindo das referências mais gerais para as mais específicas, porque são as que mais nos interessam. Adiciono em seguida outras percepções, como as formuladas por cientistas da natureza, engenheiros e profissionais com visão de desenvolvimento, que trabalharam, de forma mais específica, Processos de Desertificação e de Degradação Ambiental. (As fotos a seguir mostra o avanço da desertificação em áreas submetidas a processos de degradação ambiental no Ceará.)

Otamar de. **Diagnóstico e embasamento para a formulação de uma Política Nacional de Secas no Brasil.** Brasília--DF: Ministério da Integração Nacional-MI & IICA, jun., 2013. 131 p. Xerox. A inserção das variáveis utilizadas no cálculo das "Normais Climatológicas" é importante, para que se tenha uma ideia de quantas informações são necessárias para poder afirmar que uma seca é severa quando chove num determinado espaço 20, 30, 40 ou 50% abaixo da média das "Normais Climatológicas" daquele lugar.

40. Assim considerados os que ganham até ¼ do salário-mínimo, por mês. Cf. ARAÚJO, Tania Bacelar de. "Desenvolvimento regional brasileiro e políticas públicas federais", p. 157-171. *In:* **10 anos de governos pós-neoliberais no Brasil: Lula e Dilma.** Emir Sader (org.). – São Paulo, SP, Boitempo; Rio de Janeiro: FLACSO Brasil 2013. 1ª ed., maio, 2013. 382 p.

Foto 4.1-Área de solos do tipo Luvissolo Crômico (antigo Bruno Não-Cálcico), no Município de Jaguaribe-Ceará. Horizonte superficial, com argila expandida, submetida à erosão hídrica. Trata-se de um dos tipos de solos mais comuns do Semiárido, onde se plantou durante muito tempo o algodoeiro arbóreo. (Foto de Francisco Roberto Bezerra Leite, da Equipe de Estudos de Combate à Desertificação da Funceme.)

Foto 4.2-Área de Luvissolo Crômico (antigo Bruno Não-Cálcico), no Município de Jaguaretama-Ceaá. Horizonte superficial degradado, com presença de erosão hídrica. Solo muito comum no Semiárido. Também foi utilizado no plantio do algodoeiro arbóreo. (Foto de Francisco Roberto Bezerra Leite, da Equipe de Estudos de Combate à Desertificação da Funceme.)

Foto 4.3-Vegetação arbustiva rala, com pavimento desértico, em Neossolos Litólicos, no Município de Jaguaribara-Ceará. (Foto de Francisco Roberto Bezerra Leite, da Equipe de Estudos de Combate à Desertificação da Funceme.)

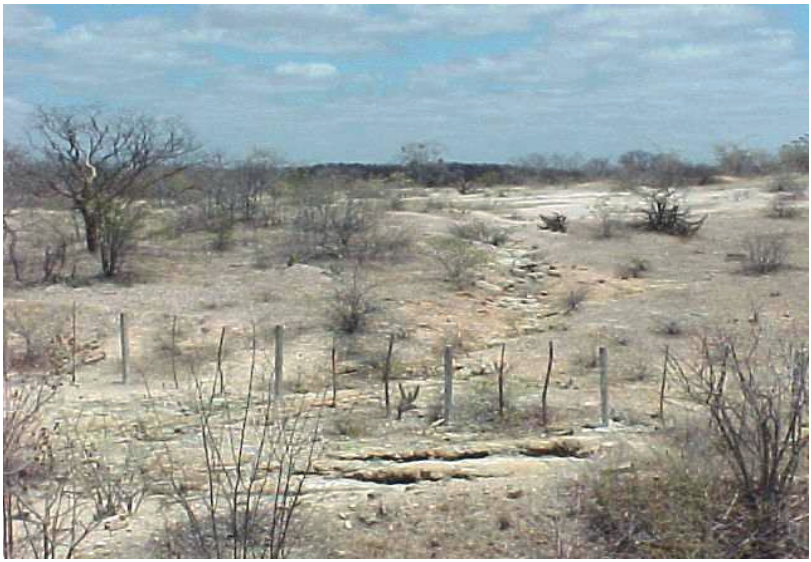


Foto 4.4-Vegetação esparsa em solo bastante erodido, observando-se afloramento de rocha em Arquissolos Vermelho-Amarelo Eutrófico. Esses solos foram originalmente férteis, com boa profundidade. Foi degradado pelo manejo inadequado e uso intensivo. Município de Jaguaribara-Ceará. (Foto de Francisco Roberto Bezerra Leite, da Equipe de Estudos de Combate à Desertificação da Funceme.)

Foto 4.5-Erosão hídrica em área de Caatinga, com Planossolo Nátrico. Município de Irauçuba-Ceará. (Foto de Francisco Roberto Bezerra Leite, da Funceme.)

Foto 4.6-Área de Pediplanação Sertaneja susceptível à desertificação. Ao fundo, Serrotas Secas, providas de escassa vegetação. Município de Irauçuba-Ceará. (Foto de Francisco Roberto Bezerra Leite, da Funceme.)

4.6.1 Referências Gerais

Neste caso, faço referência a dois autores, cuja contribuição para o conhecimento do território do Oeste Americano é indiscutível: *Edward Abbey* e *John Wesley Powell.*

Em primeiro lugar, é preciso ter uma *noção clara sobre o deserto tal como ele é*, ou seja, qual deve ser o uso dos recursos naturais em áreas de deserto, segundo suas mais restritas possibilidades. Para *Edward Abbey***,** um homem da cidade que resolveu assumir emprego como guarda-florestal temporário no Parque Monumento Nacional dos Arcos (*Arches National Monument*), nas proximidades da cidade de *Moab,* no sudoeste do Estado de Utah, nos Estados Unidos, o deserto é um lugar especial. Para ele, o motivo que o levou a aceitar esse tipo de emprego era irrelevante. Importante foi o que ele viu e encontrou no grande deserto americano, assuntos constitutivos do livro "O Solitário do Deserto". Como resultado dos variados diálogos por ele mantidos com diferentes tipos de turistas, sua reflexão sobre o papel da água no deserto é instigante. [41]

"Água, água e água, parece ser a questão [para todos os que vêm ao deserto]. Mas não há escassez de água no deserto. Aqui há exatamente a quantia certa de água [para tudo], uma relação perfeita de água para as rochas ou para as areias, capaz de assegurar um espaçamento largo, livre, aberto, generoso entre plantas e animais, casas, vilas e cidades, que fazem o Oeste árido tão diferente de qualquer outra parte deste País. Aqui não há mesmo falta de água, a menos que se esteja pensando em estabelecer uma cidade onde nenhuma cidade deveria existir." (ABBEY, 1971: 159.)

Essa reflexão expressa com clareza as especificidades dos contextos locais e os valores resultantes de processos naturais de aclimatação de espécies vegetais e animais.

4.6.2 Referências Específicas

Essas referências são aqui apresentadas na perspectiva das possibilidades do manejo controlado dos Recursos Naturais. A primeira delas vai para **John Wesley Powell.** Figura de escol nos meios técnicos, científicos e literários dos Estados Unidos, o major Powell continua sendo um ator social importante. Foi ele quem descobriu o Oeste Americano para os Estados Unidos. Também foi ele quem criou importantes bases para o desenvolvimento do país, centrado no conhecimento dos recursos de solo, água e planta e nas possibilidades do desenvolvimento científico e tecnológico. O Major Powell [42] contribuiu decisivamente para a criação de Instituições como o USGS (United States Geological Survey), USBR (United States Bureau of Reclamation), USFS (United States

41. ABBEY, Edward. **Desert solitaire: a season in the wilderness.** Nova Iorque: Ballantinebooks, 1971. 340 p.
42. Na verdade, John Wesley Powell tinha patente de Tenente-Coronel quando lutou na guerra civil americana, antes de iniciar suas expedições ao Colorado. Mas ficou conhecido como Major Powell.

Forestry Service), USBE (United States Bureau of Ethnology) e a Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos. Foi dirigente de algumas delas também.

É grande a produção intelectual do Major Powell. Mas há duas obras que merecem maior destaque:

I. "*Exploration of the Colorado River of the West and Its Tributaries",* publicado em 1875; e

II. "*Report on the Lands of the Arid Region of the United States, with a More Detailed Account of the Lands of Utah",* um clássico e pioneiro no uso das terras semiáridas e subúmidas dos Estados Unidos, publicado em 1879. [43]

O que se sabe e o que se faz hoje no Oeste Americano tem muito a ver com o conhecimento estabelecido por essas duas obras. John Wesley Powell é, com justiça, um dos mais importantes "pais da nação" americana. Sobre ele já foram escritas várias biografias, mas duas me parecem mais importantes, dado seu caráter analítico:

I. STEGNER, Wallace. **Beyond the hundredth meridian: John Wesley Powell and the second opening of the west.** New York: Penguin Books, 1992. (First published in the United States of America by Houghton Mifflin Company, 1954.); e

II. WORSTER, Donald. **A river running west: the life of John Wesley Powell.** New York, Oxford University Press, 2001.

Nas outras categorias mencionadas incluímos os Cientistas da Natureza, os Engenheiros e os Profissionais com Visão de Desenvolvimento. Na categoria de Cientistas da Natureza, entram pesquisadores estrangeiros e pesquisadores brasileiros importantes. O mesmo também pode ser dito em relação às outras duas categorias.

4.6.3 Cientistas da Natureza

Nossos primeiros ecologistas foram os naturalistas europeus, trazidos ao Brasil pelos colonizadores holandeses, franceses e portugueses, como Spix e Martius, Saint Hilaire e Humboldt. Spix e Martius, inclusive, viajaram ao Nordeste, tendo cruzado o Brasil de Norte a Sul e de Leste a Oeste.

Os cientistas brasileiros também desempenharam papel importante. É o caso dos que integraram a **Comissão Científica de Exploração,** como Francisco Freire Alemão (botânico), Guilherme Schüh Capanema (geólogo), Manuel Ferreira Lagos (zoólogo), Giacomo Raja Gabaglia (geógrafo) e Antônio Gonçalves Dias (etnólogo). Embora tivessem recebido do Imperador D. Pedro II como uma de suas missões a busca de ouro e pedras preciosas, o tema das secas acabou por marcar os relatos e registros da Comissão sobre o Nordeste. [44]

43. POWELL, John Wesley. **Report on the lands of the arid region of the United States, with a more detailed account of the lands of Utah.** Massachusetts: The Harvard Common Press, 1983. 195 p. (Facsimile of the 1879 Edition.)
44. BRAGA, Renato. **História da Comissão Científica de Exploração.** Fortaleza-CE: Imprensa Universitária do Ceará.

4.6.4 Engenheiros

Contribuição importante foi deixada pelos engenheiros (da época das Comissões de Estudos) Charles Frederick Hartt (americano), Jules J. Revy (francês), P. O'Meara (inglês) e André Rebouças (baiano da cidade de Cachoeira). O trabalho desses engenheiros, assim como o do historiador e humanista Rodolpho Theophilo (baiano radicado no Ceará), foi fundamental para o conhecimento dos recursos naturais do Nordeste.

A eles precisam ser agregados o conhecimento e a competência (em matéria do que hoje se conhece como gestão estratégica) de Miguel Arrojado Lisboa, o mineiro que atuou como primeiro e segundo Inspetor de Secas do Nordeste. Foi ele quem viabilizou o trabalho de botânicos como Philipp von Luetzelburg e Albert Loefgren, nas décadas de 1910 e 1920. Mais tarde, nos anos de 1930 e 1940, o Nordeste iria contar com a contribuição de Rodolpho von Ihering, José Augusto Trindade e Vinicius Berredo.

O trabalho desses cientistas e técnicos foi continuado por profissionais ilustres, como os cearenses Guilherme Studart (o Barão de Studart), Thomás Pompeu de Souza Brasil (o Senador Pompeu), Thomás Pompeu de Sousa Brasil Filho e Thomás Pompeu Sobrinho; os pernambucanos Carlos Bastos Tigre (radicado no Ceará), João Vasconcelos Sobrinho e Dárdano de Andrade Lima; e o paraibano Lauro Xavier.

4.6.5 Profissionais com Visão de Desenvolvimento

Os profissionais com essas características têm muito a ver com a construção do conhecimento técnico e científico com que o Nordeste do Brasil hoje conta. Ademais, foram eles que assentaram as bases e os fundamentos da **ecologia** nessa Região. Dos anos de 1940 para cá, a sociedade do Nordeste produziu outros importantes profissionais nesse domínio. Dentre eles, o que mais se destacou, pela contemporaneidade, vulto e conteúdo de suas obras, foi **José Guimarães Duque**, natural de Lima Duarte, em Minas Gerais. Pensando na utilização mais adequada dos escassos recursos disponíveis no semiárido e nos resultados em matéria de processos desertificação, Duque dizia, em 1949, quando da publicação de sua principal obra – "Solo e Água no Polígono das Secas":

"A seca tem de ser vencida com o trabalho metodizado, perseverante, paciente e científico da população, porque não adianta os técnicos construírem obras hidráulicas na frente e os habitantes continuarem a devastação atrás. Seria construir com as mãos e desmanchar com os pés. A açudagem e a devastação são duas obras antagônicas, uma que cria e outra que destrói, uma intensiva e outra extensiva, uma lenta, outra rápida. Não

411 p., [3] + 39 fotos.

é interessante fincar açudes em cada grota se o povo vem atrás metendo o machado na vegetação nativa, protetora do solo e da vida. Um deserto açudado baniria o habitante. Não basta a açudagem, não é suficiente irrigar, é preciso ir além, ir mais fundo na questão, e educar o homem para salvar este restinho de vegetação, de cobertura verde, que mantém a vida aqui, que é a artilharia de grosso calibre para impedir a invasão do deserto." (DUQUE, 1973: 150.)

Outra contribuição relevante, oriunda da sociologia, foi a oferecida por Gilberto Freyre, em seu monumental "Nordeste", cuja 1ª edição data de 1937. Ali, dizia o mestre de Apipucos: "Este ensaio é uma tentativa de estudo ecológico do Nordeste do Brasil. De um dos Nordestes, acentue-se bem, porque há, pelo menos dois, o agrário e o pastoril; e aqui só se procura ver de perto o agrário. O da cana-de-açúcar, que se alonga por terras de massapê e por várzeas, do Norte da Bahia ao Maranhão, sem nunca se afastar muito da costa." E, de certa forma, modesto, acrescentava: "Não se trata de sondagem nem de análise minuciosa. A análise ecológica de uma região tão complexa seria tarefa para mais de um autor." Por isso, ele dizia: "Aqui apenas se tenta esboçar a fisionomia daquele Nordeste agrário, hoje decadente, que foi, por algum tempo, o centro da civilização brasileira. Do outro Nordeste traçará o perfil (...) um dos conhecedores mais profundos de sua formação social – Djacir Menezes." (FREYRE, 1937:9-10; & MENEZES, 1937.)

As contribuições que José Augusto Trindade viabilizou, com a criação do Instituto que leva seu nome, sediado no município de Souza, na Paraíba, no início dos anos de 1940, e as inovações aportadas por Guimarães Duque, Bastos Tigre e Vasconcelos Sobrinho, a partir de meados dessa mesma década, além de reforçar as percepções de Gilberto Freyre, constituem os resultados mais efetivos do que, em matéria de ecologia e meio ambiente, foi possível produzir no Nordeste até os anos de 1970. Foi com o apoio nessa produção e nas sínteses elaboradas por Miguel Arrojado Lisboa, em sua palestra, há tempos elevada à categoria de texto clássico (LISBOA, 1959: 42-55), que Celso Furtado pôde conceber sua importante estratégia de desenvolvimento para o Nordeste.

Como o profissional de mais acurada visão de desenvolvimento, diz Celso Furtado, em relação ao Semiárido: (FURTADO, 1989: 18)

"Na região interiorana, chamada *sertão* (corruptela de *desertão*), a estação seca estende-se por sete ou oito meses, com distribuição mensal extremamente irregular. Quanto mais irregular a precipitação, menor a quantidade de água retida no solo. Daí a pobreza da vegetação regional, onde predominam arbustos espinhosos. A violência da precipitação e a elevada evaporação explicam a pobreza da pedogênese e a descontinuidade da cobertura vegetal, sendo frequentes as aflorações da rocha matriz. Dessa forma, o observador que partiu de referências estatísticas relativamente favoráveis vai descobrindo um quadro

cada vez mais restritivo de possibilidades de aproveitamento agrícola. A semiaridez da extensa região é ocasionalmente interrompida por acidentes geográficos que fazem emergir verdadeiros oásis. Um considerável curso d'água alógeno (o rio São Francisco) cria em suas margens, em latitudes muito mais baixas, fenômeno similar ao do Nilo; a precipitação orográfica faz surgir *brejos* nas vertentes expostas ao vento de serras, e blocos sedimentares operam como verdadeiras esponjas, armazenando água que estará disponível nas longas estiagens."

Essas referências são postas aqui como matéria prima para reflexões sobre o que fazer no Nordeste para minimizar os problemas socioambientais. Prestam-se, no mínimo, para aguçar a curiosidade dos mais jovens, que começam a enfrentar problemas já vislumbrados, ainda que não sejam bem conhecidos.

4.7 COMENTÁRIO SOBRE O PROGRAMA ESTADUAL DE COMBATE À DESERTIFICAÇÃO E MITIGAÇÃO AOS EFEITOS DAS SECAS NA BAHIA (PAN-BAHIA)

Na década de 2010, todos os Estados do Nordeste e, portanto, com territórios inseridos no Bioma Caatinga, nas Áreas Desertificadas e/ou susceptíveis à Desertificação-ASDs e, por fim, no Nordeste Semiárido, orientados pelo Ministério do Meio Ambiente-MMA prepararam Programas de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação aos Efeitos das Secas-PAN-Estaduais. Como exemplo, apresentam-se a seguir comentários relacionados ao *Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Bahia).* [45]

O PAN-Bahia foi pensado como constituído a partir de um conjunto de Diretrizes. Assim sendo, considerou-se necessário trabalhar o sentido dado ao conceito de diretrizes, de grande importância para o detalhamento de ações programáticas, não apenas de combate à desertificação e redução dos efeitos das secas, mas de manejo controlado dos recursos naturais no Semiárido Baiano. Esse conceito foi assim tratado em textos do Ministério do Meio Ambiente, no âmbito da Coordenadoria Técnica-CTC, de sua Secretaria de Recursos Hídricos-SRH. Na linha da metodologia adotada pelo PAN-Brasil, as diretrizes seguem as orientações em torno de categorias analíticas e tópicos subjacentes à prática do desenvolvimento com sustentabilidade. Está-se diante de contexto típico do

45. As diretrizes para sua elaboração constituíram o foco do **I Seminário Internacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca.** Por conta disso, o PAN-Bahia pôde beneficiar-se das orientações estabelecidas no PAN-Brasil e no *Proágua Semiárido Antidesertificação.* Esse documento foi elaborado, em 2006, como resultado de esforços do MMA e do Ministério da Integração Nacional-MI. Sua construção esteve a cargo dos consultores Otamar de Carvalho e João Bosco de Oliveira, contratados pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura-UNESCO. Veja-se a respeito: CARVALHO, Otamar de, Coord. & OLIVEIRA, João Bosco de. **Programa de Combate à Desertificação (Proágua Semiárido Antidesertificação).** Brasília-DF: Ministério da Integração Nacional--MI, Ministério do Meio Ambiente & Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura-UNESCO. Brasília-DF: 2006. 278 p.

desenvolvimento processado nas áreas tropicais e subtropicais do Brasil, que vem sendo praticado sem maiores preocupações para com as questões sociais e ambientais.

A concepção das diretrizes de combate à desertificação pauta-se pelos elementos que estruturam a concepção do desenvolvimento sustentável, dentre os quais se destacam os seguintes: erradicação da pobreza; utilização sustentável das bases de produção (recursos naturais e humanos); minimização da degradação e dos desperdícios; descentralização e fortalecimento do poder local; participação da população; sustentabilidade das instituições; e impacto dos projetos sobre a melhoria duradoura das condições de vida dos beneficiários.

Essas diretrizes são setoriais e espaciais. Expressam, neste sentido, orientações do governo federal estabelecidas em articulação com os governos estaduais e municipais e órgãos representativos da sociedade, sobre o que fazer (setor ou atividade) e onde (espaços prioritários para o desenvolvimento das iniciativas de combate à desertificação). Essas orientações dão continuidade renovada aos procedimentos técnicos e políticos utilizados durante o processo de formulação do PAN-Brasil. Neste sentido, correspondem a resultado demonstrativo de que a luta contra a desertificação deve constituir um processo em que todos — governo e sociedade — compartilham vivências, conhecimentos, obrigações e responsabilidades.

O detalhamento espacial do PAN-Bahia incluiria também a percepção estratégica de combinar as categorias das áreas prioritárias do *PAN-Brasil* e do *Proágua Semiárido Antidesertificação (PASA Antidesertificação)* [46] com os *Territórios de Identidade do Estado da Bahia.* Isto porque, as políticas públicas que ali estão sendo postas em prática orientam-se pelo contexto do desenvolvimento regional dos 26 Territórios de Identidade do Estado.

Esses 26 Territórios de Identidade estão assim especificados: Irecê, Velho Chico, Chapada Diamantina, Sisal, Litoral Sul, Baixo Sul, Extremo Sul, Itapetinga, Vale do Jiquiriçá, Sertão do São Francisco, Oeste Baiano, Bacia do Paramirim, Sertão Produtivo, Piemonte do Paraguaçu, Bacia do Jacuípe, Piemonte da Diamantina, Semiárido Nordeste II, Agreste de Alagoinhas, Portal do Sertão, Vitória da Conquista, Recôncavo, Médio Rio das Contas, Bacia do Rio Corrente, Itaparica (BA/PE), Piemonte Norte do Itapicuru e Metropolitana de Salvador. (SEDIR, 2007.)

46. O *PASA Antidesertificação* segue, em boa medida, as linhas estratégicas do PAN-Brasil. Neste sentido, foi concebido para estimular e promover mudanças no modelo de desenvolvimento em curso no Semiárido Brasileiro, de forma que seus recursos possam ser utilizados na perspectiva de equilíbrio ambiental. Na linha da **Agenda 21,** o combate à desertificação estrutura-se por meio de políticas públicas que confiram prioridade à implementação de medidas preventivas para as terras atingidas pela degradação ambiental ou que estejam apenas levemente degradadas. Para conhecer as dimensões desse problema e encaminhar providências para a sua solução o governo já pôs em prática várias iniciativas. O *Proágua Semiárido Antidesertificação* tem como *objetivo geral* tornar efetivas e eficazes as concepções, medidas e procedimentos destinados a garantir o manejo controlado dos recursos naturais nas ASDs, no contexto das políticas de combate à desertificação, de gestão integrada dos recursos hídricos e de promoção do desenvolvimento sustentável. Veja-se, a respeito: CARVALHO, Otamar de (Coord.) & OLIVEIRA, João Bosco. **Programa de combate à desertificação – Proágua semiárido antidesertificação (PASA antidesertificação).** Brasília-DF: MI. SIH & MMA. SRH. CTC, set., 2006. 278 p. Xerox.

CAPÍTULO 5

CARÊNCIAS INSTITUCIONAIS

> As organizações incluem corpos políticos (partidos políticos, o Senado, a Câmara Municipal, uma agência reguladora), organismos econômicos (empresas, sindicatos, fazendas familiares, cooperativas), organismos sociais (igrejas, clubes, associações atléticas), e órgãos educacionais (escolas, universidades, centros de formação profissional). São, assim, constituídas por grupos de indivíduos ligados por um propósito comum para alcançar seus objetivos. Modelar organizações significa analisar as estruturas de governança, competências, e como aprender a fazer na prática, determinando o sucesso das organizações ao longo do tempo. A criação e a evolução das organizações são influenciadas, fundamentalmente, pelo quadro institucional vigente.[1] Por sua vez, as organizações influenciam a forma de evolução do quadro institucional. Mas, como mencionado acima, a ênfase neste estudo centra-se nas instituições que definem as regras básicas do jogo, e o foco nas organizações (e seus empresários) está relacionado principalmente a seu papel como agentes de mudança; assim, as ênfases estão centradas na interação entre instituições e organizações. Organizações são criadas com propósitos específicos, em conseqüência do conjunto de oportunidades resultantes do conjunto existente de restrições (tanto as institucionais, como as tradicionais da teoria econômica), e, no curso de tentativas, o alcance de seus objetivos constitui o agente principal da mudança institucional. (Douglass North, 2002: 4-5.)

Correspondem a um aspecto particular e central dos entes responsáveis pela implementação de políticas públicas, em diferentes escalas, sejam elas federais, estaduais ou municipais. Esclareçamos, por isso, o que entendemos e é aqui entendido por "instituições" e por "organizações".

5.1 ASPECTOS CONCEITUAIS

Em economia e desenvolvimento, há uma diferença notável entre essas duas categorias. As instituições correspondem às regras do jogo. De uma forma geral, o termo **instituição** é utilizado, atualmente, de modo bem mais amplo e com bem menor rigor conceitual, em referência tanto às normas, regras e tradições (formais e informais), como às estruturas organizacionais (órgãos, associações, igrejas, conselhos, ONGs etc.). Já as **organizações** representam os sujeitos das ações econômicas, sociais e de orientação e coordenação geral. A importância sobre a condução das ações de comando (e gestão), há tempo, integra a agenda dos dirigentes, quer eles pertençam aos domínios da gestão privada ou da gestão pública.

Essa perspectiva passou a ser reforçada, mais recentemente, sob o ponto de vista teórico, por contribuições como as de Douglass North. A linha de pesquisa de North parte da natureza das instituições e de seu papel no desempenho das economias. Segundo o

1. Ou, dito de outra forma, dependem das relações sociais de produção vigentes.

quadro teórico por ele construído, é essencial a diferença entre *instituições* e *organizações.* Embora ambas conformem a interação humana (relações entre pessoas), as **instituições** – formais ou informais – correspondem a estatutos e regras, construídos pela sociedade, enquanto as **organizações** são grupos de indivíduos, unidos por objetivos comuns. [2] Assim, as organizações são criadas a partir das instituições e servem a elas, mas instituições e organizações estão em permanente evolução, em decorrência das mudanças que operam umas sobre as outras. (CARVALHO, 2013: 88.)

5.2 INSTITUIÇÕES QUE ATUAM NO BIOMA CAATINGA, NAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS OU AFETADAS PELA DESERTIFICAÇÃO E NOUTROS TERRITÓRIOS SEMIÁRIDOS DO NORDESTE

Institucionalidade é um vocábulo importante, embora ainda não conste, até agora, dos dicionários. Deriva-se de instituição e tem grande valor para as instituições e organizações. Utilizado em sentido mais amplo, compreende um **conjunto articulado** de instituições, mas também de organizações, traduzindo um propósito comum, um ideário, um programa e, fundamentalmente, uma Política Pública.

As *instituições federais* que exercem ações de planejamento e execução em relação ao que precisa ser feito para promover, integradamente, o desenvolvimento do *Nordeste Semiárido,* do *Bioma Caatinga* e das Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASD*s,* correspondem, especificamente, ao Ministério da Integração Nacional e Desenvolvimento Regional-MIDR e ao Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima-MMA, com suas instituições vinculadas.

Os *entes estaduais* fazem parte das estruturas da administração direta e indireta dos vários governos estaduais do Nordeste.

As *instituições municipais* têm menor poder de fogo, mas podem contribuir para o desenvolvimento dos territórios referidos de iniciativas ligadas ao *Nordeste Semiárido,* ao *Bioma Caatinga* e às Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASD*s.* Todos os municípios dispõem de Secretarias Municipais ligadas à prestação de serviços e ao desenvolvimento de atividades produtivas.

O Nordeste conta com um grande contingente de *Organizações Não Governamentais,* ligadas a atividades nos domínios do Semiárido, da Caatinga e das Áreas Susceptíveis à Desertificação. Para melhor conhecer a ação dessas organizações, o IBGE e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA – em parceria com a Associação Brasileira de Organizações Não Governamentais-ABONG e o Grupo de Institutos, Fundações e Empresas-GIFE – produziram um estudo especial sobre as organizações da sociedade civil organizada no Brasil, com base nos dados do Cadastro Central de Empresas-CEMPRE, do

2. NORTH, Douglass C. **Institutions, institutional change and economic performance**. Cambridge; Cambridge University Press, 15ª edição, 2002: 4.

IBGE. Na edição em uso, o trabalho contou também com a participação da Secretária-geral da Presidência da República. Os resultados estão apresentados para o conjunto do País, Grandes Regiões e Unidades da Federação. A análise efetuada fornece um panorama geral dessas organizações em 2010, abarcando estatísticas sobre seu quantitativo, localização, tempo de existência, porte, atividade desenvolvida, número de empregados e remunerações, e contempla, pela primeira vez, questões relacionadas a gênero e nível de escolaridade do pessoal assalariado. Os comentários realçam, ainda, as principais mudanças ocorridas neste segmento entre 2006 e 2010 e buscam confrontar suas estatísticas com aquelas apresentadas pelas demais organizações públicas e privadas ativas existentes no CEMPRE. A publicação traz notas técnicas, com considerações sobre as modificações e os aprimoramentos metodológicos introduzidos na presente edição do estudo, e um glossário com os termos e conceitos considerados relevantes para a compreensão dos resultados. A publicação é acompanhada de CD-ROM que reúne as informações por Grandes Regiões e Unidades da Federação, divulgadas no volume impresso, dados para os municípios brasileiros, bem como o plano tabular completo para os anos de 2006 (antiga e nova metodologias), de 2008 e 2010. O conjunto dessas informações, também disponibilizado no portal do IBGE na Internet, fornece valiosa contribuição para ampliar o conhecimento sobre o perfil, a dimensão e a dinâmica desse expressivo segmento do setor social. [3]

3. Cf. https://loja.ibge.gov.br/as-fundacoes-privadas-e-associacoes-sem-fins-lucrativos-no-brasil-2010.html (Acesso em 16/06/2018).

PROGRESSOS: INICIATIVAS DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO BIOMA CAATINGA

> Apesar do crescente progresso urbano, a vida no sertão ainda é muito rústica. Aqui nunca existiram as Casas-Grandes de Gilberto Freyre. O território de Gilberto eram as áreas frescas, que nós chamamos de 'brejo', próximas ao litoral. Áreas boas para se cultivar a cana de açúcar, uma das grandes fontes de riqueza da colônia. No sertão, os poucos engenhos, avançando pelas serras menos açoitadas pelos verões, nunca tiveram peso econômico. Já no vale fresco do Cariri, sempre se plantou cana e se teve lá engenhos famosos, como o do Sítio do Lameiro, nas vizinhanças do Crato. Mas também lá é diferente, ninguém chama o Cariri de 'sertão'.
>
> (...)
>
> (Os que vivem) desde o norte de Minas, passando pela Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, e indo até ao Piauí, (...) espalhados por esse vasto território, somos todos sertanejos. Mas só os do campo. Os da cidade, mesmo os das cidades do interior mais profundo, quando saem da rua para as fazendas dizem que estão indo 'para o sertão'. Nos meus tempos de menina, a gente chamava os da cidade, ou da 'praça', de 'pracianos'. E não era elogio. (Rachel de Queiroz, 1994-1995: 58-59.) [1]

O diagnóstico e a indicação de soluções para o desenvolvimento sustentável do Bioma Caatinga já estão bem encaminhados. Novos aportes foram discutidos durante a II Conferência da Caatinga, quando da apresentação das Experiências Exitosas selecionadas. Alguns aspectos do contexto no qual elas foram concebidas e implementadas serão apresentados aqui: (i) Base das Iniciativas: Atendimento aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável-ODS; (ii) CT&I para o Desenvolvimento do Bioma Caatinga; (iii) Planos e Projetos de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável do Bioma Caatinga; (iv) Iniciativas mais Recentes; e (v) Programas Institucionais.

6.1 BASE DAS INICIATIVAS: ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL-ODS

Ao refletir sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável-ODS, pensei em uma expressão antiga, que ouvi de velhos sertanejos do Semiárido levando rebanhos de gado para áreas não afetadas pelas secas, onde ainda havia pastagem e água: "o pouco com Deus é muito e o muito sem Deus é nada." Esta expressão pode ajudar a fortalecer as ideias que formam e conformam *Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável,* tal como hoje são concebidos pelas Nações Unidas e praticados por 189 nações e 23 organizações

1. QUEIROZ, Rachel. "Sertão, sertanejos". *In:* **CAATINGA – Sertão, Sertanejos.** Coordenação geral de Salvador Monteiro e Leonel Kaz / Textos de Luiz Emygdio de Mello Filho, Aziz Ab'Saber, Rachel de Queiroz e outros / Fotos de Claus Meyer. Rio de Janeiro, Edições Melhoramento / Livroarte Editora, 1994-1995, p. 58-59.

internacionais, que se comprometeram com uma série de objetivos e metas. Acredito ainda que a expressão corporifica a ideia do Desenvolvimento Sustentável e sintetiza a relatividade do pouco diante da realidade da fome, onde esse problema é, realmente, grave. Pensemos sobre a fome, o desenvolvimento sustentável e a grandeza do esforço que precisa ser realizado para minimizar e/ou resolver os problemas da falta relativa e absoluta que se vê no Nordeste em geral e nos seus territórios frágeis e pobres.

Façamos isso contrapondo a figura do pobre agricultor da Bahia, mostrado na foto a seguir. O que é que se pode fazer para melhorar as condições de vida de uma família como a que reside na simples e pequena casa da foto? Além do apoio governamental, é necessária muita solidariedade por parte de todos os que lidam com as secas, a desertificação e as demandas nas áreas do Bioma Caatinga.

Face da Pobreza Rural. Carlo Madeiro, do UOL, 12.05.2012. In: **Prejuízo com a seca na Bahia pode chegar a R$ 7,7 bilhões**. Foto de José Carlos Nunes, 41, que espera a chuva para dar o mínimo de "condições" para os seus dois filhos, em Santa Brígida (BA). (Foto de *Beto Macário/UOL.)*
Mais de 750 municípios do Nordeste já haviam decretado situação de emergência e mais de 4 milhões de pessoas já haviam sido afetadas pela Seca em maio de 2012.

Mais difícil é pensar sobre o que fazer com quem vive praticamente sem recursos, como as três mulheres do Níger, cuja história é apresentada no livro **A Fome,** de Martin Caparrós. Desse livro consta um ensurdecedor diagnóstico sobre o tema. No capítulo inicial, *O Princípio,* passado no Níger, na África, CAPARRÓS (2016: 9-10) apresenta o seguinte quadro narrativo:

"Eram três mulheres – avó, mãe e tia. Eu estava há tempos observando-as. Movimentavam-se ao redor do catre do hospital. Juntaram, lentamente, dois pratos de plástico, três colheres, uma panelinha suja e um balde verde, e os entregaram para a avó. E ainda estava observando quando a mãe e a tia colocaram uma manta, duas ou três camisetinhas e seus trapos em uma trouxa que amarraram para que a tia a colocasse na

cabeça. Mas fiquei arrasado quando vi a tia se inclinar sobre o catre, levantar o menininho, sustentá-lo no ar, olhá-lo com uma expressão estranha, como se estivesse surpresa, incrédula, e apoiá-lo nas costas da mãe como se apoiam as crianças na África nas costas das suas – com as pernas e os braços abertos, o peito do menino apoiado nas costas da mãe, o rosto virado para um lado – e então sua mãe o amarrou com um pano, como as criancinhas da África são amarradas nos corpos das mães. O menininho ficou ali, em seu lugar, pronto para ir para casa, como sempre, morto.

Não fazia mais calor do que de costume.

Acho que este livro começou aqui, em uma aldeia muito próxima daqui, no fundo do Níger, há alguns anos, eu sentado com Aisha em um tapete de vime diante da porta de sua choça, suor do meio-dia, terra seca, sombra de uma árvore rala, gritos de crianças em debandada, e ela me falava sobre a bola de farinha de milho que comia todos os dias de sua vida e eu lhe perguntei se de fato comia essa bola de milho todos os dias de sua vida e tivemos um choque cultural.

– Bem, todos os dias que posso.

Disse isso e baixou os olhos com vergonha e eu me senti como se fosse um capacho, e continuamos conversando sobre seus alimentos e a falta deles, e eu, apatetado, encarei pela primeira vez a forma mais extrema da fome e, depois de algumas horas de surpresas, lhe perguntei – pela primeira vez – a pergunta que depois repetiria tanto: se pudesse pedir o que quisesse, qualquer coisa, a um mago que fosse capaz de atendê-la, o que lhe pediria. Aisha tinha 30 ou 35 anos, nariz de rapaz, olhos de tristeza, um pano lilás cobrindo o rosto.

– O que eu quero é uma vaca que me dê muito leite, então, se vender um pouco do leite, poderei comprar as coisas para fazer sonhos e vendê-los no mercado, e com isso me ajeitaria mais ou menos.

– Mas o que estou lhe dizendo é que o mago poderia lhe dar qualquer coisa, o que você lhe pedisse.

– De verdade qualquer coisa?

– Sim, o que lhe pedisse.

– Duas vacas? – disse, sussurrando, e me explicou: – Com duas, sim, nunca mais teria fome.

Era tão pouco, pensei primeiro. E era tanto. [2]

O conjunto das instituições e entidades envolvidas na concepção e organização da *II Conferência da Caatinga* (Comitê Estadual e Grupos de Trabalho) elegeu para serem

2. CAPARRÓS, Martin. **A fome.** Tradução de Luís Carlos Cabral. 1ª ed. – Rio de Janeiro-RJ: Bertrand Brasil, 2016: 9-10.

analisados, no contexto da Conferência, os ODS relacionados a seguir, como estratégicos para o Desenvolvimento Humano e Sustentável no Bioma Caatinga:

- ODS 1: Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares;
- ODS 2: Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável;
- ODS 4: Assegurar educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
- ODS 6: Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos;
- ODS 8: Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos;
- ODS 15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra, e deter a perda da biodiversidade.

A partir dessa escolha foram identificados os Eixos a seguir, cujas proposições selecionadas foram objeto de discussão durante a II Conferência do Bioma Caatinga:

I. Eixo: Desenvolvimento Econômico e Social;

II. Eixo: Agropecuária;

III. Eixo: Segurança Hídrica e Saneamento; e

IV. Eixo: Meio Ambiente.

As *Experiências Exitosas* referentes a cada Eixo proposto estão relacionadas, de modo mais (ou menos) intenso, ao estudo das demandas por recursos naturais na Caatinga. Neste sentido, uma das contribuições inovadoras da II Conferência poderá estar relacionada à definição e explicitação de como melhor usar os recursos naturais no âmbito desse bioma.

Essas demandas, como se chegou a discutir no *Projeto Cenários para o Bioma Caatinga,* de 2004, estarão afetas aos diferentes usos dados a esses recursos, destacando-se dentre eles os seguintes: demanda por lenha; demanda por solos para a agricultura e a pecuária; demanda de água para abastecimento humano, para abastecimento animal, para irrigação, para geração de energia, para saneamento e para navegação fluvial; demanda por recursos minerais; demanda de áreas para a construção de rodovias, ferrovias, açudes e campos de pouso; e demanda ecológica, expressa por parcelas – nada desprezíveis – de alguns desses recursos, em atendimento às necessidades de manutenção do equilíbrio do meio natural.

A este respeito, se indagará sobre aspectos particulares das demandas por recursos

naturais (solo, água, biodiversidade) na Caatinga, requeridos pelas atividades produtivas e para a manutenção dos sistemas de infraestrutura existentes. Trata-se de informações que interessam ao exame ou balanço dos passivos ambientais decorrentes do desenvolvimento das atividades produtivas e da implantação de diferentes tipos de infraestrutura (econômica, hídrica etc.) na região.

Do ponto de vista da demanda por recursos naturais, a infraestrutura econômica, especialmente a rodoviária, construída no Nordeste, promoveu alterações consideráveis no meio ambiente. Ao mesmo tempo, são notáveis as produzidas como resultado da exploração agropecuária. Essas questões estão também tratadas no *Projeto Cenários para o Bioma Caatinga* e no livro **Caatinga,** de SILVA et al. (2018: 361-366.)

Depois dos recursos de solo, a água constitui o recurso relativamente mais escasso na região da Caatinga. Esses dois recursos exercem papel restritivo de grande relevância no tocante ao desenvolvimento dessa região. O processo de crescimento urbano tem contribuído para dificultar ainda mais o atendimento das demandas de água no Nordeste. O balanço entre oferta (disponibilidade) e demanda de água é desfavorável em numerosas sub-regiões do Nordeste, destacando-se as áreas semiáridas de todos os estados dessa Região. O semiárido da Bahia – territorial e demograficamente o mais amplo – tende a apresentar um balanço (médio) equilibrado, por conta das disponibilidades hídricas do Rio São Francisco, mas algumas de suas bacias também são carentes de água.

A infraestrutura hídrica do Nordeste que realmente conta é integrada por pouco mais de 300 açudes e barragens de porte. A grande maioria deles foi construída pelo DNOCS, sequenciado pela Companhia Hidrelétrica do São Francisco-CHESF, Codevasf e instituições estaduais de infraestrutura. Dentre aqueles mais de 300 açudes e barragens, cerca de 10 (algo em torno de 3% daquele total) têm capacidade individual de armazenamento superior a 500 milhões de metros cúbicos, acumulando aproximadamente 73% (62 bilhões de metros cúbicos de água) da capacidade total de armazenagem de água do Nordeste. [3]

O grande número de carros-pipa mobilizados todos os anos – em situações de seca ou de chuvas normais, no interior e em cidades da Caatinga ou do Litoral do Nordeste – reflete o grau de inadequação entre oferta e demanda de água na Região, tanto em termos temporais como espaciais. O número de carros-pipa constitui, por isso, um importante indicador das carências de água, cuja constatação é reforçada a cada ano.

A solução para o abastecimento de água no Nordeste ainda está sendo discutida se

3. No rol dos dez açudes e barragens com essa capacidade, destacam-se os seguintes: Sobradinho (que pode acumular 34,7 bilhões de metros cúbicos de água), Itaparica (com cerca de 15 bilhões de metros cúbicos), Xingó (com cerca de 5 bilhões de metros cúbicos de água), Armando Ribeiro Gonçalves (com 2,2 bilhões de metros cúbicos de água) e Orós (com 2,1 bilhões de metros cúbicos de água). Depois de seis anos consecutivos da Seca de 2012-2017, mesmo esses maiores açudes passaram a enfrentar graves problemas de disponibilidade de água.

será resolvida com a implementação das obras do *Projeto de Transposição de Águas do São Francisco.* Boa parte das obras do Projeto já foram concluídas, resolvendo problemas de grande escassez de água em áreas da Paraíba, como Campina Grande.

6.2 CT&I PARA O DESENVOLVIMENTO DO BIOMA CAATINGA

As questões de Ciência, Tecnologia & Inovação-CT&I trabalhadas em relação ao Nordeste Semiárido, como já vem sendo feito pela Embrapa e outras instituições, têm muito a ver com os recursos de solo, água e vegetação. E dada a escassez de água e recursos hídricos também têm a ver com as condições meteorológicas e o clima, porém, muito mais com o clima do que com aquelas condições. Essas questões, embora não sejam aprofundadas aqui, são importantes, por conta das inter-relações existentes entre Clima, Condições Meteorológicas, Secas, Desertificação e Mudanças Climáticas, dentro ou fora da Caatinga.

Os assuntos abordados neste item envolvem aspectos relacionados às possibilidades de produção de ciência e tecnologia; padrões tecnológicos; e tecnologias tornadas disponíveis a partir dos esforços que vêm sendo realizados desde o último quartel do século XIX, no âmbito dos espaços que configuram os três Subconjuntos Territoriais aqui estudados, com foco no Bioma Caatinga. São enfatizadas, porém, as iniciativas postas em prática a partir dos anos de 1960 e 1970, destinadas a aumentar a produtividade e a melhorar a qualidade de vida dos que vivem nos espaços submetidos às fragilidades impostas pelo clima. [4]

6.3 PLANOS E PROJETOS DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO BIOMA CAATINGA

Os documentos que orientam o presente estudo conferem prioridade a atividades programáticas que apresentem uma dupla natureza: (i) Programas cuja Execução Pode Constituir Ameaças ou Contribuir para o Avanço do Desenvolvimento Sustentável da Caatinga; e (ii) Programas que Contribuam para Reforçar as Possibilidades de Promoção do Desenvolvimento Sustentável da Caatinga, tanto quanto possível articulados aos destinados ao desenvolvimento do Nordeste Semiárido e das ASDs.

Em relação aos *Programas cuja Execução Pode Constituir Ameaças ou Contribuir para o Avanço do Desenvolvimento Sustentável da Caatinga,* podem estar incluídos os seguintes: Projeto de Transposição de Águas do São Francisco; Projetos de Irrigação; Proágua Semiárido; Proágua Nacional; Proágua Semiárido Antidesertificação (PASA

4. CARVALHO, Otamar de. **O papel da CT&I no desenvolvimento sustentável do semiárido.** Brasília-DF: Centro de Estudos Estratégicos-CGEE, dez., 2015. 106 p.

Antidesertificação); Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar-Pronaf; Programas Apoiados pelo Banco do Nordeste; e Ferrovia Transnordestina.

No que se refere aos Programas que Contribuem para Reforçar as Possibilidades de Promoção do Desenvolvimento Sustentável da Caatinga, destacam-se os seguintes: Programas de Educação Ambiental; Programas de Manejo Florestal da Caatinga; Programas de Recuperação de Áreas Degradadas e em Processo de Desertificação; Programas de Despoluição de Mananciais e Reservatórios; Programas de Regularização de Áreas Urbanas Ocupadas Ilegalmente em Margens de Rios; e Programas de Recuperação de Áreas Sujeitas à Exploração Mineral.

6.4 INICIATIVAS MAIS RECENTES

Aqui estão incluídas iniciativas relacionadas a Propostas que levem em conta particularidades que impactam e articulam o urbano e o rural, em diferentes espaços e territórios. Iniciativas que considerem também especificidades relacionadas ao *Meio Rurbano* [5] e ao *Novo Rural*. [6] As iniciativas a este respeito têm duas finalidades: (i) aprofundar a compreensão dos fatos econômicos e sociais engendrados pela produção agrícola e não agrícola realizada em Meio Urbano, segundo o enfoque do Novo Rural; e (ii) indicar ações destinadas ao enfrentamento dos desafios, mediado pelas perspectivas. Quando se lida com o agronegócio da irrigação, vê-se como esses conjuntos de atividades influenciam o urbano e o rural, ao mesmo tempo, ou com alguns retardos. As iniciativas a tal respeito levam em conta elementos que viabilizam o progresso técnico, mas também reduzam os impactos negativos sobre o ambiente.

Considera-se também que há atividades a partir das quais os esforços em prol

5. As atividades econômicas realizadas na intercessão entre rural e urbano estão dando margem à construção de espaços caracterizados como **rurbanos,** para usar a expressão cunhada por Gilberto Freyre, em 1956. Imagine-se o valor dado por esse senhor a professoras rurais do sertão pernambucano! Falando para professoras que se formavam naquele ano, Gilberto Freyre chamava atenção, diante dos problemas urbanos que se avolumavam na cidade do Recife, para a necessidade de descentralização das atividades que se concentravam cada vez mais na capital de Pernambuco. Cf. CARVALHO, Otamar de. *"Estudos prospectivos sobre o desenvolvimento do Nordeste." Tema 8.* **Tendências, desafios e perspectivas do desenvolvimento urbano e do desenvolvimento rural na região Nordeste.** Fortaleza-CE: BNB. IICA, maio, 2014, p. 43. (Produto 2.) Xerox. 133 p. *Apud:* FREYRE, Gilberto. **Rurbanização: que é?** Recife-PE: Ed. Massangana, 1982, p. 82.

6. O conceito de "Novo Rural" deriva-se, em boa medida, do conceito de "Complexo Rural", devido a Ignácio Rangel. Foi utilizado para trabalhar as relações e mudanças internas e externas à agricultura, no curso do desenvolvimento das atividades de seus subsetores, vis-à-vis a constituição da indústria e os papéis desempenhados por esta e pelos serviços no processo de desenvolvimento. Como diz Rangel, "Falando de modo sucinto, a 'manufatura' e os serviços são novas formas de aplicação de parte do tempo de trabalho da população que antes estava na 'agricultura'. Mas, por sua vez, a própria 'agricultura' se reorganiza quando a transferência ocorre." Esse ponto, diz ele, está claro para os economistas. "O que não está clara é a natureza da mudança estrutural que se opera dentro do 'setor agrícola' nas condições de industrialização." Cf. RANGEL, Ignácio. "O desenvolvimento econômico brasileiro (1955)." *In:* RANGEL, Ignácio. **Obras reunidas/ Ignácio Rangel.** Rio de Janeiro-RJ: Contraponto, 2005a. 2 vol. 1.300 p. Vol. 1: 19-128, p. 89. *Apud:* CARVALHO, *"Estudos prospectivos sobre o desenvolvimento do Nordeste." Tema 8,* 2014, p. 45.

do desenvolvimento (em espaços urbanos e rurais) podem apresentar menor alcance econômico, se tratadas fora do contexto de novas oportunidades. É o que pode ocorrer com os esforços derivados da exploração da Agricultura Familiar no Semiárido, mesmo em anos de chuvas normais, ou seja, com precipitação pluviométrica superior à média das *Normais Climatológicas.* De fato, as atividades da Agricultura Familiar têm apresentado resultados econômicos, parcial ou totalmente eliminados durante os anos de secas. Tais efeitos vêm sendo ampliados, à medida que a população cresce.

Os problemas da *Seca de 2012-2017* são a este respeito bem mais amplos do que os observados em um ano como o de 1956 (normal, do ponto de vista das chuvas), quando a população do Nordeste era inferior a quase três vezes a de 2010. Eram 18,7 milhões de habitantes, em 1956 (Brasil, Sudene, 1967: 15), vis-à-vis os 53,1 milhões, em 2010. (IBGE, 2011.)

Trata-se aqui do que fazer para enfrentar os desafios hoje mais bem conhecidos. Os procedimentos neste sentido podem ser mais eficazes, quando se sabe que há experiências exitosas em determinadas áreas do Nordeste, com possibilidades de replicagem em várias áreas da Região. Os investimentos na capacitação da força de trabalho devem, pois, focalizar os aspectos e particularidades dos espaços urbanos, rurais e rurbanos. Nos domínios da Ciência, Tecnologia & Inovação, é também possível conceber alternativas criativas em áreas onde o *Programa Bolsa Família* pode contribuir proativamente para ampliar as disponibilidades de recursos financeiros necessários à viabilização de pequenos negócios não agrícolas, mormente quando articulados a atividades agrícolas, no âmbito de estratégias de sobrevivência e de desenvolvimento. Neste sentido, é possível pensar em iniciativas como as caracterizadas e estudadas nos anos de 1990, a partir de esforços como o *Projeto Feira da Sulanca,* [7] o *Projeto Áridas* e o *Projeto Seridó,* para ver como elas andam atualmente e como retomá-las.

O planejamento no Brasil tem estado carente de iniciativas que orientem o desenvolvimento nacional, em diferentes escalas – global, setorial e regional. Falta ao País uma política firme e consequente de organização e fomento, expressa em Plano Nacional de Desenvolvimento. Há Planos Setoriais para setores mais organizados, como a Indústria, a Agricultura e a Educação. Também têm sido elaborados Planos de Desenvolvimento Regional para algumas regiões, como o Nordeste e a Amazônia. Falta-lhes, porém, suporte institucional adequado, representado por instituições devidamente capacitadas, em matéria de organização, dotadas de instrumentos de apoio ao desenvolvimento. Também há Programas de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos

7. GOMES, Gustavo Maia. **Estudo econômico do Arranjo Produtivo Local de confecções do Agreste Pernambucano, 2012. Relatório final.** Recife-PE: Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado de Pernambuco. Sebrae-Pernambuco, maio, 2013. 151 p.

das Secas (PAE-Estadual) para todos os Estados do Nordeste. Mas não há instituições específicas para cuidar da implementação desses Programas.

De modo geral e/ou específico, as atividades a este respeito abrangem tópicos como os seguintes: iniciativas de reforço ao planejamento; e retomadas de planos e programas elaborados, em curso ou que necessitam de suporte institucional. Compreendem o exame de políticas nacionais importantes, como as seguintes: Política Nacional de Desenvolvimento Regional-PNDR, Política Nacional de Desenvolvimento Urbano-PNDU, Política Nacional de Mobilidade Urbana-PNMU, Política de Desenvolvimento do Brasil Rural-PDBR e Política Nacional de Meio Ambiente-PNMA. As atividades de planejamento deveriam também abranger Estudos sobre o Meio Rurbano e o Novo Rural.

Também conviria examinar e detalhar a contribuição ao desenvolvimento do Bioma Caatinga, no âmbito de outros programas estruturantes do governo federal. Com efeito, o governo federal vem realizando um amplo conjunto de iniciativas destinadas a fortalecer o desenvolvimento do Nordeste. Essas iniciativas devem ser trabalhadas para se tornarem mais efetivas. Dentre elas, cabe mencionar as seguintes:

I. Democratização do conhecimento e das possibilidades estratégicas do Projeto de Transposição de Águas do Rio São Francisco para o Nordeste Setentrional-PISF;

II. Programa de Desenvolvimento do Setor Água-Interáguas;

III. Programa Água para Todos;

IV. Programa Minha Casa, Minha Vida;

V. Programas de Mobilidade Urbana; e

VI. Programa de Estímulo a Cadeias Produtivas, implementado pelo Ministério da Integração Nacional e Desenvolvimento Regional-MIDR.

6.5 INICIATIVAS INSTITUCIONAIS PRIORITÁRIAS

As iniciativas a este respeito estão referidas à fragilidade institucional das entidades que atuam nos domínios do desenvolvimento regional, como a Sudene, DNOCS e Codevasf. Aqui reside uma das maiores lacunas de que ainda padece o Nordeste. Daí a importância de promover a regionalização dos programas setoriais, de modo a conferir prioridade à solução dos problemas desta macrorregião e de suas sub-regiões, sejam as mais carentes, sejam as de maior potencial. Por isso, é necessário realizar iniciativas como as especificadas a seguir:

1) Criação de uma *Força Tarefa* para estudar, detalhar e sistematizar as propostas aqui indicadas ou em curso, juntamente com as sugeridas por outros Temas, como forma de criar e consolidar uma base de informações necessárias ao

soerguimento da Sudene, do DNOCS e da Codevasf, ao lado do Banco do Nordeste, como importantes agentes do desenvolvimento dessa região;

2) Fortalecimento das instituições de Desenvolvimento Regional, no que diz respeito ao enfrentamento das secas, em seus desdobramentos urbano e rural, via *gestão proativa* dos seus problemas; e

3) Inclusão de representações do setor privado e do setor não governamental na implementação das medidas aqui sugeridas.

Deveriam participar da *Força Tarefa* a ser criada e do esforço que se lhe atribui as seguintes instituições:

- Casa Civil da Presidência da República;
- Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão-MPOG;
- Ministério da Fazenda-MF;
- Ministério da Integração Nacional e Desenvolvimento Regional-MI;
- Ministério das Cidades-MCid;
- Ministério do Meio Ambiente e da Ação Climática-MMA;
- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação-MCTI;
- Ministério do Desenvolvimento Agrário-MDA;
- Secretaria de Assuntos Estratégicos-SAE;
- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social-BNDES;
- Instituto Nacional do Semiárido-INSA e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais--INPE;
- Instituto Nacional de Meteorologia-INMET; e
- Instituições com atribuições específicas nas áreas de desenvolvimento regional: Sudene, BNB, DNOCS, Codevasf, Embrapa e Fundação Joaquim Nabuco-Fundaj.

A *Força Tarefa* seria instituída por Decreto do Poder Executivo, contando com a participação de um representante de cada uma das instituições mencionadas. O Grupo assim constituído seria desdobrado em Subgrupos, de acordo com os temas a serem trabalhados. O Grupo seria coordenado pelo representante da Casa Civil ou pelo representante do MIDR, a critério da Casa Civil. Os responsáveis pela coordenação dos Subgrupos seriam escolhidos por seus integrantes.

Do conjunto de atividades da *Força Tarefa* deveriam fazer parte iniciativas relacionadas à capacitação de recursos humanos. A este respeito configuram-se prioritários dois tipos de capacitação:

I. A voltada para os profissionais de nível superior; e

II. A destinada aos profissionais envolvidos com as áreas tecnológicas de diferentes e cruciais setores da economia nordestina: agricultura; irrigação; turismo; indústrias de base; infraestrutura (transportes, comunicações, hidráulica, hidrológica, meteorológica, telemática, informática etc.); desenvolvimento rural e desenvolvimento urbano, entre outras.

No primeiro nível, é fundamental o incentivo à realização de cursos de planejamento regional, destinados aos jovens profissionais, orientados por especialistas com larga e comprovada experiência nas questões do desenvolvimento da Região, nos níveis de especialização e pós-graduação, *lato sensu.*

A capacitação referida no segundo nível diz respeito aos treinamentos relacionados à criação de capacidade instalada em matéria de Centros Vocacionais Tecnológicos e Infovias de Desenvolvimento.

Esse conjunto de iniciativas abrange também as ações que o Banco do Nordeste implementa, constitutivas de programas de apoio ao desenvolvimento. Na mesma linha, alvitra-se a necessidade de levantar e sistematizar as informações programáticas das iniciativas conduzidas pelos diferentes ministérios setoriais.

DESAFIOS: ARTICULAÇÃO ENTRE SEMIÁRIDO, BIOMA CAATINGA, ÁREAS DESERTIFICADAS E ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO

> *No Ceará encontra-se a síntese das condições ambientais e sociais na área das caatingas nordestinas, com povoamento de base pastoril, incitante do espírito de liberdade dos que tocavam as boiadas, em busca dos amplos espaços de vegetação aberta, construindo currais que foram núcleos das futuras fazendas e da maioria das vilas. Ali têm suas melhores expressões os padrões culturais da 'civilização do couro'. O vaqueiro é um tipo solitário, habituado ao silêncio e aos amplos horizontes, um andejo, ferrenho defensor da vida livre.*
>
> *O sertanejo é bem-adaptado ao bioma Caatinga. Conhece as forças telúricas e explora os recursos da natureza para sua sobrevivência, valendo-se do saber de gerações, acumulado e transmitido pelo correr do tempo. É resistente, sóbrio e trabalhador, agindo sob pressão da continuada escassez dos meios que lhe asseguram a permanência na área das secas.*
>
> *As caatingas têm um excedente de população, que se reduz com as migrações de pequenos proprietários e gente sem terra, acentuadas durante as secas.*
>
> *Contrastando com o luxo e a suntuosidade das casas-grandes dos engenhos de açúcar, na zona da mata costeira nordestina, as casas de fazenda das caatingas são rústicas e modestas, bem ventiladas e com alpendres para diminuir a soalheira.*
>
> *Outras adaptações ao viver nas caatingas são visíveis nas cercas de pedra, nas lavouras de vazantes e no leito seco dos rios, na cavação de cacimbas e construção de aguadas (barreiros), na coleta de frutos e caça de pequenos animais, na busca do mel das abelhas nativas e criação de algumas delas (principalmente a Jandaíra), na pesca dos açudes e criação de pequenos animais. Os fracos, preguiçosos e/ou pouco inteligentes não podem viver nas caatingas.* (Melquíades Pinto Paiva, 2010: 228.) [1]

A utilização adequada dos recursos naturais precisa acontecer em espaços cuja característica comum e inarredável refere-se ao *mando da semiaridez*. Esta é uma via sobre como articular e pensar a integração de iniciativas de desenvolvimento e manejo controlado dos recursos naturais no âmbito do Semiárido, do Bioma Caatinga e das ASDs. É também o caminho para o desenvolvimento sustentável, especialmente em territórios caracterizados pela semiaridez.

O *Diálogo com os Recursos Naturais* nas áreas afetadas pelas secas no Nordeste é realizado a partir de iniciativas conduzidas por instituições que, legalmente, de forma direta ou indireta, atuam no *Nordeste Semiárido,* no *Bioma Caatinga* e nas Áreas Susceptíveis à

1. PAIVA, Melquíades Pinto. **Nordeste do Brasil: terra, mar e gente.** São Paulo-SP: Õte, 2010.

Desertificação-ASD*s,* segundo enfoques, aparentemente, díspares.

As áreas afetadas pelas secas no Nordeste constituem palco no qual trabalham três conjuntos de forças – dotadas de características sociais, políticas, econômicas e ambientais desiguais – buscando cada um deles, aparentemente, um território particular para sua atuação. As atividades em cada um desses conjuntos podem ganhar dinamismo, pois cada um deles tem contado com Propostas Específicas de Ação, no interior das quais há iniciativas que podem ser trabalhadas de forma articulada.

De fato, o *Nordeste Semiárido* conta com o *Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido-PDSA,* elaborado sob a coordenação do Ministério da Integração Nacional, com a participação da Adene, hoje Sudene. Aludido documento foi publicado em 2005. Dele constam um bom diagnóstico e propostas de ação programática, abrangendo as dimensões econômica, social e ambiental. [2]

O *Bioma Caatinga* dispõe de uma Proposta caracterizada pelo *Projeto Cenários do Bioma Caatinga,* de 2004, conduzido pelo *Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga,* com apoio do MMA. Essa Proposta contém um bom diagnóstico e indicação de ações programáticas, enfatizando a dimensão ambiental. [3]

As *Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASD*s contam com Proposta expressa pelo *Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil),* de 2004, também conduzido pelo MMA. [4] A Proposta abrange um bom diagnóstico e indicação de ações programáticas, enfatizando a dimensão ambiental. Reforçam o PAN-Brasil os Programas de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca-PAEs. Há um PAE para cada um dos estados do Nordeste.

O grande problema em relação à implementação das iniciativas aqui referidas é a fragilidade institucional. De fato, os estados não contam com instâncias formais responsáveis, dotadas de mandato para planejar, executar, avaliar e monitorar a implementação dessas iniciativas, especialmente na esfera do *Bioma Caatinga* e das Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASDs. O *Nordeste Semiárido* ainda conta com um certo apoio, por parte do Ministério da Integração Nacional, da Sudene, do DNOCS e da Codevasf. Mas ali, a fragilidade ainda é grande.

O desenvolvimento sustentável das áreas afetadas pelas secas – mais do que nos

2. Ministério da Integração Nacional-MI. Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional-SDR. **Plano estratégico de desenvolvimento sustentável do Semiárido-PDSA.** (Versão para discussão). Brasília-DF: MI. SDR, 2005. 137 p. (Documentos de Base, 1.)

3. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga (Brasil). **Cenários para o Bioma Caatinga** / Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Recife-PE: SECTMA, 2004. 238 p.

4. Ministério do Meio Ambiente. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca: PAN-Brasil.** Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos, 2004. 213 p.

demais territórios do Nordeste – demanda esforços consideráveis, por parte do Estado e da Sociedade Civil. São **desafios institucionais**, como os que se acaba de referir, e *desafios ambientais, econômicos* e *demográficos.* Os **desafios ambientais** estão relacionados à crescente escassez de água – no campo e nas cidades de todos os portes – para os diferentes usos; ao avanço da desertificação; e à perda de cobertura vegetal nas caatingas. Os **desafios econômicos**, dentre os quais a incapacidade, até aqui demonstrada, pelos três tipos de território de substituírem as atividades tradicionais por outras atividades econômicas mais dinâmicas. Os **desafios demográficos**, por seu turno, têm a ver com o crescente adensamento urbano no Nordeste como um todo e nos três conjuntos territoriais aqui trabalhados: *Nordeste Semiárido, Bioma Caatinga* e Áreas Susceptíveis à Desertificação-ASD*s*.

Para enfrentá-los, chama-se, mais uma vez, atenção para a implementação de iniciativas orientadas para o fortalecimento institucional, na linha das proposições estruturadas no item 6.5 anterior.

De todo modo, o que aqui foi descrito, mais do que desafios mostra avanços do progresso técnico que podem pautar direcionamentos favoráveis à elaboração de procedimentos capazes de contribuir para o *desenvolvimento sustentável da Caatinga,* sem esquecer suas articulações com o *Nordeste do IBGE,* o *Nordeste da Sudene,* o *Nordeste do Banco do Nordeste,* o *Nordeste Semiárido* e as Áreas Susceptíveis à Desertificação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CITADAS E/OU CONSULTADAS

AB'SABER, Aziz Nacib. "No domínio das Caatingas". *In:* **CAATINGA – Sertão, Sertanejos.** Coordenação geral de Salvador Monteiro e Leonel Kaz / Textos de Luiz Emygdio de Mello Filho, Aziz Ab'Saber, Rachel de Queiroz e outros / Fotos de Claus Meyer. Rio de Janeiro, Edições Melhoramento / Livroarte Editora, 1994-1995: 38-46. 256 p.: 176 il., 31 cm.

AB'SABER, Aziz Nacib. "Nordeste sertanejo: a região semiárida mais povoada do mundo". **Estudos Avançados,** Universidade de São Paulo, Instituto de Estudos Avançados, vol. 13, nº 36, maio / agosto. São Paulo: IEA, 1999a. (Dossiê Nordeste Seco.)

AB'SABER, Aziz Nacib. "Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida". **Estudos Avançados,** Universidade de São Paulo, Instituto de Estudos Avançados, vol. 1, nº 1: 7-68, São Paulo: IEA, 1999b. (Dossiê Nordeste Seco.)

ABBEY, Edward. **Desert solitaire: a season in the wilderness.** Nova Iorque: Ballantinebooks, 1971. 340 p.

ABREU, Regina. **O enigma de *Os Sertões.*** Rio de Janeiro: Funarte: Rocco, 1998. 412 p.

ANGELOTTI, Francislene, Iêdo Bezerra Sá, Eduardo Assis Menezes, Giampaolo Queiroz Pellegrino. Editores técnicos. **Mudanças climáticas e desertificação no Semiárido Brasileiro.** Petrolina-PE: Embrapa Semiárido, Campinas-SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2009. 295 p. il. Color.

AOUAD, Marilene dos Santos. **Desertificação.** Salvador, Projeto ÁRIDAS-Bahia, 1995. Xerox. (Estudo realizado no âmbito do Grupo do ÁRIDAS-Bahia.)

ARAÚJO, Tania Bacelar de. "Desenvolvimento regional brasileiro e políticas públicas federais", p. 157-171. *In:* **10 anos de governos pós-neoliberais no Brasil: Lula e Dilma.** Emir Sader (org.). – São Paulo-SP: Boitempo; Rio de Janeiro: FLACSO Brasil 2013. 1ª ed., maio, 2013. 382 p.

BAILEY, R. G. **Ecoregions: the ecosystem geography of the oceans and continents.** Springer-Verlag: New York. 176 p.; DINERSTEIN, E., D. M. Olson, D. J. Graham, A. L. Webster, S. A. Primm, M. P. Bookbinder & G. Ledec. **A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean.** The World Bank: Washington, D. C.

BARBOSA, Marilene A. **Desertificação no semiárido baiano.** Salvado-BA: Seplantec, CAR, Projeto Áridas-Bahia, 1995. Mimeogr.

BELIK, Walter & DEL GROSSI, Mauro. O **Programa Fome Zero no contexto das políticas sociais no Brasil.** [São Paulo], s. e., 2003.

BRAGA, Renato. **História da Comissão Científica de Exploração.** Fortaleza-CE: Imprensa Universitária do Ceará. 411 p., [3] + 39 fotos.

CAPARRÓS, Martin. **A fome.** Tradução de Luís Carlos Cabral. 1ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2016. 714 p.

CARVALHO, Otamar de. **Desenvolvimento em bases regionais (experiências com políticas públicas).** Campina Grande-PB: EDUEPB, 2021. 641 p. il.

CARVALHO, Otamar de. **O papel da CT&I no desenvolvimento sustentável do semiárido.** Brasília-DF: Centro de Estudos Estratégicos-CGEE, dez., 2015. 106 p.

CARVALHO, Otamar de. "Estudos prospectivos sobre o desenvolvimento do Nordeste." Tema 8. **Tendências, desafios e perspectivas do desenvolvimento urbano e do desenvolvimento rural na região Nordeste.** Fortaleza-CE: BNB. IICA, maio, 2014, p. 43. (Produto 2.) Xerox. 133 p.

CARVALHO, Otamar de. "Perspectivas do desenvolvimento regional no Brasil". **Revista Política e Planejamento Regional,** Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, julho/dezembro, 2014: 295-310.

CARVALHO, Otamar de. "A seca nordestina de 2012-2013: dimensões ecológicas, humanas e socioeconômicas". *In:* **Revista Ciência & Trópico,** Recife-PE: FUNDAJ, v. 36, n° 2, 2014: 11-30.

CARVALHO, Otamar de. 2ª ed. **Desenvolvimento regional, um problema político.** Campina Grande: EDUEPB, 2014. 334 p.

CARVALHO, Otamar de. "Os impactos das secas no Nordeste." *In:* **A Questão da Água no Nordeste** / Centro de Gestão e Estudos Estratégicos-CGEE, Agência Nacional de Águas-ANA. – Brasília-DF: CGEE, 2012. 434 p.

CARVALHO, Otamar de. "Nordeste Semiárido: Transformação de Potencialidades em Possibilidades Econômicas". **Revista Plenarium,** Brasília: 2010: 143-175. (Número Especial sobre o Nordeste Semiárido.)

CARVALHO, Otamar de. **Relatório final do I Encontro Nacional de Enfrentamento da Desertificação (I ENED);** subsídios para o Pacto de Compromisso entre o Governo Federal e os Governos Estaduais sobre a Formulação e Implementação dos Programas de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca-PAEs, Garantidas as Políticas e Instrumentos Legais e Institucionais de Suporte aos Mencionados Planos. Brasília-DF: Ministério da Integração Nacional-MI & Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura-IICA, 2010. Xerox. 189 p.

CARVALHO, Otamar de. "Áreas prioritárias para o combate à desertificação: aspectos técnicos e institucionais". *In:* **Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido Brasileiro.** [Editores Técnicos, Francislene Angelotii, Iêdo Bezerra Sá, Eduardo Assis Menezes, Giampaolo Queiroz Pellegrino]. – Petrolina-PE: Embrapa Semiárido; Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2009, p. 95-123.

CARVALHO, Otamar de et alii**.** Coord. **Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável do Nordeste Semiárido-PDSA.** Brasília: Ministério da Integração Nacional-MI, Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional-SDR, 2006.

CARVALHO, Otamar de & OLIVEIRA, João Bosco. **Programa de combate à desertificação no âmbito do Proágua semiárido-Proágua antidesertificação.** Brasília: MI. SIH & MMA. SRH. CTC, set., 2006. 284 p. Xerox.

CARVALHO, Otamar de. "Nordeste: a falta que o planejamento faz". *In:* **Regiões e cidades, cidades nas regiões: o desafio urbano-regional.** São Paulo-SP: Editora UNESP: ANPUR, 2003: 303-366.

CARVALHO, Otamar de & EGLER, Claudio A. G. **Alternativas para o desenvolvimento do Nordeste Semiárido.** Fortaleza-CE: Banco do Nordeste do Brasil-BNB, 2003. 204 p.

CARVALHO, Otamar de. “Environment and population in the Semiarid Northeast”, p. 77-124. *In:* **Population and environment in Brazil: Rio + 10**. *In:* Daniel Joseph Hogan, Elza Berquó and Heloísa S. M. Costa (eds.) – Campinas-SP: CNPD, ABEP, NEPO, 2002. 312 p.

CARVALHO, Otamar de. **Diagnóstico e embasamento para a formulação de uma Política Nacional de Secas no Brasil.** Brasília-DF: Ministério da Integração Nacional-MI & IICA, jun., 2013. 131 p. Xerox.

CARVALHO, Otamar de, Coord. & OLIVEIRA, João Bosco de. **Programa de Combate à Desertificação (Proágua Semiárido Antidesertificação).** Brasília-DF: Ministério da Integração Nacional-MI, Ministério do Meio Ambiente & Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura-UNESCO. Brasília-DF: 2006. 278 p. (Xerox.)

CARVALHO, Otamar de**. Diretrizes para o combate à desertificação.** Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente-MMA. Secretaria de Recursos Hídricos-SRH. Coordenação Técnica de Combate à Desertificação-CTC & Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento-PNUD, Brasília: ago., 2005. Xerox. (Meio Digital.)

CARVALHO, Otamar de**. Política nacional de combate à desertificação.** Brasília-DF: MMA. SRH. CTC & PNUD, set., 2005. (Meio Digital.)

CARVALHO, Otamar de**. Linha Temática de infraestrutura e integração regional: Projeto de Cenários do Bioma Caatinga.** Recife: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente-SECTMA, do Estado de Pernambuco. (maio, 2004). (Publicado em BEZERRA, Maria do Carmo de Lima. Coord. técnica. **Cenários para o bioma Caatinga.** Recife: SECTMA, 2004. Bioma Caatinga. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga.)

CARVALHO, Otamar de, Margarida C. L. Mattos & Jairo Silva. **Impactos das secas na região semiárida do Nordeste.** Brasília-DF: DNOCS, janeiro, 1995. Xerox. 122 p.

CARVALHO, Otamar de. **Avaliação dos programas especiais de desenvolvimento regional.** Brasília-DF: SEPLAN-PR & IICA, set., 1994. 276 p. Mimeogr. (Texto produzido no âmbito dos trabalhos do Projeto Áridas.)

CARVALHO, Otamar de, Cláudio A. G. Egler & Margarida C. L. Mattos. **Variabilidade climática e planejamento da ação governamental no Nordeste Semiárido – avaliação da seca de 1993.** Brasília: IICA, 1994. Xerox. 201 p.

CARVALHO, Otamar de. **Avaliação dos programas de desenvolvimento regional.** Brasília-DF: SEPLAN-PR & IICA, 1993. 282 p. (Trabalho realizado no âmbito do Projeto Áridas.)

CARVALHO, Otamar de. **A economia política do Nordeste;** secas, irrigação e desenvolvimento. Rio de Janeiro-RJ: Campus; Brasília; ABID – Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem, 1988. 508 p.

CASTELETI, Carlos Henrique Madeiros, José Maria Cardoso da Silva; Marcelo Tabarelli; & André Maurício Melo Santos. **Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar.** Petrolina-PE, Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Núcleo de Biodiversidade. 2000. (Documento para discussão no GT. Petrolina-PE, 2000.)

CEDRAZ, Milton. **Elaboração de estratégia para captação de recursos para conservação e uso sustentável do bioma Caatinga.** Salvador-BA: MMA. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Núcleo do Bioma Caatinga, 2008. 242 p. (Trabalho elaborado no âmbito do PRODOC/PNUD: BRA/01/21, Sustentabilidade de Repartição dos Benefícios da Biodiversidade.)

CONSELHO Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga-CNRBC (Brasil). **Cenários para o bioma Caatinga.** Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga-CNRBC. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente-SECTMA. Recife-PE: SECTMA, 2004. 283 p.

CUNHA, Euclides. **Os sertões: (Campanha de Canudos)** / Euclides da Cunha; edição, prefácio, cronologia, notas e índices Leopoldo M. Bernucci. 2ª ed. São Paulo-SP: Ateliê Editorial. Imprensa Oficial do Estado, Arquivo do Estado, 2001. (Clássicos Comentados I.) 927 p.

DUQUE, J. Guimarães. **Perspectivas nordestinas.** 2ª ed. Fortaleza-CE: BNB, ETENE, 2004. (Nota prévia do professor Francisco Alves de Andrade.) 424 p.

DUQUE, J. Guimarães. **Perspectivas nordestinas.** 1ª ed. Fortaleza-CE: BNB, ETENE, 2004. Edição Póstuma. (Nota prévia do professor Francisco Alves de Andrade.) 337 p.

DUQUE, J. G. **Solo e água no polígono das secas.** 4ª ed. Fortaleza-CE: DNOCS, 1973. 223 p.

DUQUE, J. Guimarães. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. 1ª ed. Fortaleza, BNB, 1964. 238 p.

DUQUE, J. Guimarães. **O Nordeste e as lavouras xerófilas.** 4ª ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004. 330 p. (A 1ª edição, também do Banco do Nordeste, é de 1964.)

DUQUE, J. Guimarães. **Solo e água no polígono das secas.** 2ª ed. Fortaleza-CE: DNOCS, 1951. 220 p.

EGLER, Walter. "Contribuição ao Estudo da Caatinga Pernambucana". **Coletânea de Trabalhos de Walter Alberto Egler;** organizado por Pedro Luiz Braga Lisboa; Claudio Antônio G. Egler; William Leslie Overal. – Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi / CNPq / MCT, 1992.

FERREIRA, D. G. et alii. **Desertificação no Nordeste do Brasil: diagnóstico e perspectiva.** Teresina: UFPI, Núcleo Desert, 1994, p. 27.

FREYRE, Gilberto. **Nordeste;** aspectos da influencia da canna sobre a vida e a paizagem do Nordeste do Brasil. Rio, José Olympio, 1937, pp. 9-10. (Coleção Documentos Brasileiros, 4.) "O Outro Nordeste" foi publicado em 1937. (Reeditado em 2004: FREYRE, Gilberto. **Nordeste: aspectos da influência da cana sobre a vida e a paisagem do Nordeste do Brasil.** 7ª Ed. Revista, São Paulo: Global Editora, 2004. Apresentação de Manoel Correia de Andrade. Bibliografia de Edson Nery da Fonseca.)

FREYRE, Gilberto. **Rurbanização: que é?** Recife-PE: Ed. Massangana, 1982. 156 p.

FRIEDEL, Henry. **Dicionário de ecologia.** Porto, Lello & Irmão – Editores, 1980.

FUNDAÇÃO IBGE. Censos Demográficos 2000 e 2010.

FURTADO, Celso. **A Fantasia Desfeita.** Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1989.

FURTADO, Celso. **A operação Nordeste.** Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Cultura. Instituto Superior de Estudos Brasileiros-ISEB, 1959.

GANEM, Roseli Senna. **Caatinga: estratégias de conservação.** Brasília-DF: Câmara dos Deputados. Consultoria Legislativa da Área XI Meio Ambiente e Direito Ambiental, Organização Territorial, Desenvolvimento Urbano e Regional, set., 2017. 105 p.

GARIGLIO, Maria Auxiliadora [et al.], organizadores. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga.** Brasília-DF: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 368 p.

GIRARDI, Carlos & TEIXEIRA, Luiz. **Prognóstico do tempo a longo prazo.** São José dos Campos-SP: CTA, 1978. (Relatório Técnico ECA-06-78.) (O título confidencial desse relatório era o seguinte: "Prognóstico de Período de Seca para o Nordeste brasileiro.)

GOMES, Gustavo Maia. **Estudo econômico do Arranjo Produtivo Local de confecções do Agreste Pernambucano, 2012. Relatório final.** Recife-PE: Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado de Pernambuco. Sebrae-Pernambuco, maio, 2013. 151 p.

GOVERNO DA BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento e Integração Regional-Sedir. **Desenvolvimento territorial: estratégia de ações e resultados.** Salvador: Sedir, abril, 2007. (Documento Preliminar.)

GREEN, Dorothy. **Managing water: avoiding crisis in California.** California: University of California Press, 2007. 328 p.

HARE, F. Kenneth et al. **Desertificação: causas e conseqüências.** Tradução de Henrique de Barros e Ário Lobo de Azevedo. Lisboa, Fundação Kalouste Gulbenkian, 1992. 682 p.

HOGAN, Daniel Joseph. Org. **Population change in Brazil: contemporary perspectives.** Campinas, Population Studies Center (Nepo/Unicamp), 2001. 312 p.

INSTITUTO Nordeste XXI. **O Mundo da Caatinga.** Fortaleza-CE: Ed. Assaré, 2015. 430 p.: il.

KIILL, Lúcia Helena Piedade & PORTO, Diogo Denardi. Editores Técnicos. **I Simpósio do Bioma Caatinga.** Petrolina-PE: Embrapa Semiárido, 2016. 171 p. (Anais do I Simpósio do Bioma Caatinga.) (Embrapa Semiárido. Documentos, 277.)

KIILL, Lúcia Helena Piedade & PORTO, Diogo Denardi. Editores Técnicos. **Anais do II Simpósio do Bioma Caatinga.** Petrolina-PE: Embrapa Semiárido, 2019. 590 p. (Embrapa Semiárido. Documentos, 287.)

LAITY, Julie. **Deserts and desert environment.** Chichester, West Sussex, England: John Wiley & Sons, 2008. 344 p.

LASSITER, Allyson, Editor. **Sustainable Water. Challenges and Solutions from California.** Oakland, California: University of California Press, 2015. (Afterword by Peter Gleick.) 392 p.

LIMA, Leonardo Dias et alii. **Nordeste em mapas 2012**. Leonardo Dias Lima, Kerlen Andrade do Monte, Vivianne Benevides Militão. Fortaleza-CE: Banco do Nordeste, 2012. 106 p.

LINS, Carlos José Caldas & BURGOS, Ivonete Sultanum. **Região semiárida.** Recife, Sudene/DPG/PSU, jun., 1989. Xerox. 119 p.

LISBOA, Miguel Arrojado. "O Problema das secas". **Boletim do DNOCS**, Nº 6, Vol. 20, nov., 1959.

LISBOA, Miguel Arrojado. "O Problema das secas". **Boletim do DNOCS**, Nº 6, Vol. 20, nov., 1959, p. 42 a 55. Segundo o editor desse Boletim, o citado trabalho, apesar de ter o nº 1 das publicações editadas pelo DNOCS, somente foi publicado nos Anais da Biblioteca Nacional em 1916 e, depois, no Boletim referido.

LUETZELBURG, Philipp von. **Estudo botânico do Nordeste.** Rio de Janeiro, IOCS, 1922-1923. 3 vols., p. 14, 61-62 do vol. III. (Publicação nº 57, Série I, A.)

LYRA, Paulo de Tarso e COLARES, Juliana. "Dilma abre os braços para o Nordeste". **Correio Braziliense**, 14 de novembro de 2012 (Seção Planalto).

MACEDO, Hypérides Pereira de. **A chuva e o chão na terra do sol.** São Paulo-SP: Maltese, 1996. 164 p.

MAGALHÃES, Antônio Rocha et alii. **Projeto Áridas;** estudos sobre políticas e programas de desenvolvimento sustentável no Nordeste semiárido. Brasília-DF: IICA, dez., 1993. 128 p. Xerox.

MAIA GOMES, Gustavo. **Velhas secas em novos sertões;** continuidade e mudanças na economia do semiárido e dos cerrados nordestinos. Brasília, IPEA, 2001. 326 p.

MAINGUET, Monique. **Aridity: droughts and human development.** Berlin: Springer-Verlag, 2010. 306 p.

MAINGUET, Monique. **Desertification: natural background and human mismanagement.** 2nd Edition. New York: Springer-Verlag, 1994. 318 p.

MALHEIROS, Andrea; Luiz André Rodrigues dos Santos & Lauro Tadeu Guimarães Fortes. Orgs. **Normais climatológicas do Brasil 1961-1990.** Brasília-DF: Inmet, 2009. 465 p.

MATALLO JR., Heitor. "A desertificação no Brasil: elementos para a formulação de uma política para seu controle". **In: Anais do I Simpósio Brasileiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Semiárido.** Mossoró-RN, Fundação Vingt-un Rosado, 1997. (Coleção Mossoroense, Série E, Volume CMXLVIII.)

MATALLO JR., Heitor. "A desertificação no mundo e no Brasil.". In: SCHENKEL, Celso Salatino & MATALLO JR., Heitor. **Desertificação.** Brasília: UNESCO, 1999.

MATALLO JR., Heitor. Coord. **Desertificação em revista.** Brasília, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal-MMA, 1996. (CD-ROM produzido pelo MMA, contendo subsídios para a elaboração de um Plano Nacional de Combate à Desertificação).

MENDES, Benedito Vasconcelos. "Importância social, econômica e ecológica da caatinga." *In:* **Anais do I Simpósio Brasileiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Semiárido.** Mossoró-RN, Fundação Vingt-un Rosado, 1997. (Coleção Mossoroense, Série E, Volume CMXLVIII.)

MENEZES, Djacir. **O outro Nordeste;** formação social do Nordeste. 1. ed. Rio, José Olympio, 1937. (Coleção Documentos Brasileiros, 5.)

MESQUITA, Daniel Oliveira; Gabriel Corrêa Costa; Adrian Antonio Garda; and Fagner Ribeiro Delfim. **Species composition, biogeography, and conservation of the caatinga lizards.** *In:* SILVA, José Maria Cardoso da, LEAL, Inara R. & TABARELLI, Marcelo. Editors. **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America.** Cham, Switzerland, Springer International Publishing AG, jan. 2018: 151-180.

MINISTÉRIO da Integração Nacional-MI. Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional-SDR. **Relatório final do Grupo de Trabalho Interministerial para redelimitação do Semiárido Nordestino e do polígono das secas.** Brasília: março, 2005. 34 p. (Mídia impressa e eletrônica.)

MINISTÉRIO da Integração Nacional-MI. Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional-SDR. **Plano estratégico de desenvolvimento sustentável do Semiárido-PDSA.** (Versão para discussão). Brasília: MI. SDR, 2005. 137 p. (Documentos de Base, 1.)

MINISTÉRIO do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal-MMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-Ibama. Diretoria de Recursos Naturais Renováveis. **Manejo florestal sustentado da caatinga.** 2. ed. Brasília, Ibama, 1999.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente-MMA & Fundação IBGE. **Mapa dos Biomas do Brasil.** 2004. Cf. https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm (Acessado em 25.04.2018)

MINISTÉRIO do Meio Ambiente-MMA & Fundação IBGE. **Mapa dos Biomas do Brasil.** 2004. Cf. http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga (Acesso em 25.04.2018) e https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm (Acessado em 25.04.2018).

MINISTÉRIO do Meio Ambiente-MMA. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos das secas (PAN-Brasil)**. Brasília-DF: MMA, Secretaria de Recursos Hídricos-SRH, 2004. 213 p. Il.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente-MMA. Secretaria de Recursos Hídricos & Ministério da Integração Nacional-MI. Secretaria de Infraestrutura Hídrica-SIH. **Proágua semiárido: plano operativo anual, 2004.** Brasília, MMA & MI, 2004.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente, cos Recursos Hídricos c ca Amazônia Legal-MMA. Secretaria de Coordenação dos Assuntos do Meio Ambiente. Programa Nacional do Meio Ambiente-PNMA. **Os ecossistemas brasileiros e os principais macrovetores de desenvolvimento: subsídios ao planejamento da gestão ambiental.** Brasília, MMA, 1996.

MONTEIRO, Salvador & KAZ, Leonel. Coord. Textos de Luiz Emygdio de Mello Filho, Aziz Ab'Saber, Rachel de Queiroz e outros. / Fotos de Claus Meyer. **CAATINGA – Sertão, Sertanejos.** Rio de Janeiro-RJ: Edições Alumbramento / Livroarte Editora, 1994-95. 256 p.: 176 il., 31 cm.

MOURA, Alexandrina Sobreira de & TEUCHLER, Harmut, Editores. *In:* "Apresentação". **Quanto Vale a Caatinga?** Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, Janeiro, 2002.

NORTH, Douglass C. **Institutions, institutional change and economic performance.** Cambridge; Cambridge University Press, 15ª edition, 2002. 154 p.

PAIVA, Melquíades Pinto. **A universidade das caatingas.** Fortaleza-CE: DNOCS/BNB-ETENE, 2012. 143 p. (Prefácio: Otamar de Carvalho.)

PAIVA, Melquíades Pinto. **Nordeste do Brasil: terra, mar e gente.** São Paulo-SP: Õte, 2010. 410 p.

PAIVA, Melquíades Pinto. **Os naturalistas e o Ceará.** Fortaleza-CE: Instituto do Ceará, 2002. 354 p.

PETERSEN, Gary A., Paul W. Unger & William A. Payne. Co-editors. 2nd Edition. **Dryland Agriculture.** Madison, Wisconsin, USA Publishers, American Society of Agronomy, Inc., Crop Science Society of America, Inc., Soil Science Society of America, Inc., 2006. 930 p.

POWELL, John Wesley. **Exploration of the Colorado River of the West and its tributaries.** New York: Penguin Books, 2003. (With a Introduction by Wallace Stegner.) (First published by Government Printing Office, 1875.)

POWELL, John Wesley. **Report on the lands of the arid region of the United States, with a more detailed account of the lands of Utah.** Massachusetts: The Harvard Common Press, 1983. 195 p. (Facsimile of the 1879 Edition.)

PRASAD, Narend. Ed. **Social policies and private sector participation in water supply: beyond regulation.** New York: Palgrave Macmillan, 2008. 240 p.

QUEIROZ, Rachel. "Sertão, sertanejos". *In:* **CAATINGA – Sertão, Sertanejos.** Coordenação geral de Salvador Monteiro e Leonel Kaz / Textos de Luiz Emygdio de Mello Filho, Aziz Ab'Saber, Rachel de Queiroz e outros / Fotos de Claus Meyer. Rio de Janeiro-RJ: Edições Melhoramento / Livroarte Editora, 1994-1995: 57-63. 256 p.: 176 il., 31 cm.

RANGEL, Ignácio. **Obras reunidas/ Ignácio Rangel.** Rio de Janeiro-RJ: Contraponto, 2005. 2 vol. 1.300 p. Vol. 1: 19-128, p. 89. *Apud:* CARVALHO, Otamar de. *"Estudos prospectivos sobre o desenvolvimento do Nordeste." Tema 8.* **Tendências, desafios e perspectivas do desenvolvimento urbano e do desenvolvimento rural na região Nordeste.** Fortaleza-CE: BNB. IICA, maio, 2014, p. 45. (Produto 2.) Xerox. 133 p.

REBOUÇAS, Aldo. **Uso inteligente da água.** São Paulo-SP: Escrituras Editora, 2004. 210 p.

RODRIGUES, Waldemar et alii. **Avaliação do quadro da desertificação no Nordeste do Brasil: diagnóstico e perspectivas.** Fortaleza-CE: Fundação Grupo Esquel Brasil, 1994, vol. VIII, p. 2389. Xerox. (*Impacts of Climatic Variations and Sustainable Development in Semi-arid Regions-ICID.* International Conference, Fortaleza-CE: Brazil, January 27 – February 1992.)

SÁ, Iêdo B. & GAMA DA SILVA, Pedro Carlos. Editores técnicos. **Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação.** Petrolina-PE: Embrapa Semiárido, 2010. 402 p.

SÁ, Iêdo Bezerra. **Degradação ambiental e reabilitação natural no trópico semiárido brasileiro**. Fortaleza, 1994, pp. 4-8. (Trabalho apresentado na Conferência Nacional e no Seminário Latino-Americano de Desertificação, realizados em Fortaleza, em março de 1994.)

SABINO, Sylvia Thereza B. de Oliveira. **Programas emergenciais de combate aos efeitos da seca no Nordeste: o que mudou na década de 90?** Recife-PE: UFPE. Sudene. PNUD, 2002. (Trabalho de Conclusão de Mestrado-TCM apresentado ao Mestrado Profissionalizante em Gestão Pública para o Desenvolvimento do Nordeste, em 25 de janeiro de 2002, aprovado com distinção.)

SAMPAIO, E. V. S. B. et alii. **Caatingas e cerrados do Nordeste.** Fortaleza: [Fundação Esquel], 1994. Xerox. (Trabalho apresentado na Conferência Nacional e Seminário Latino-Americano da Desertificação, realizada em Fortaleza: em março de 1994.)

SAMPAIO, Everardo V. S. B et alii. **Desertificação no Brasil: conceitos, núcleos e tecnologias de recuperação e convivência.** Recife-PE: Ed. Universitária da UFPE, 2003.

SAMPAIO, Yony & SAMPAIO, Everardo V. S. B. "A economia do semiárido pernambucano e seu potencial de crescimento." *In:* MOURA, Alexandrina Sobreira de & TEUCHLER, Hartmut, Editores. **Quanto Vale a Caatinga?** Fortaleza-CE: Fundação Konrad Adenauer, janeiro, 2002.

SANTOS, A. M. M. **Ação antrópica e estratégia de conservação da Caatinga na região de Xingó - Brasil.** Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 2000. (Monografia, Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas.)

SANTOS, Lucia Cristina. **O semiárido setentrional: subsídios ao planejamento do desenvolvimento sub-regional.** Recife: Sudene, março, 2003. Xerox. (Trabalho de Conclusão de Mestrado. Mestrado-TCM, apresentado ao Mestrado Profissional em Gestão Pública para o Desenvolvimento do Nordeste, apresentada em 18 de março de 2003.)

SARTO, José, Presidente da Assembleia Estadual do Ceará, **II Conferência da Caatinga. Desenvolvimento Humano e Sustentabilidade** (2.: 2018: Fortaleza-CE). Saberes e Viveres da Caatinga: II Conferência da Caatinga. – Fortaleza: INESP, 2019. 330 p. il. (ISBN 978-65-88252-09-3.) (*In:* Mensagem da Presidência Legislativa do Ceará.)

SILVA, Fernando Barreto Rodrigues e; RICHÉ, G. R.; TONEEAU, J. P.; SOUSA NETO, F. H. B. B. da; SILVA, A. B. da; ARAÚJO FILHO, J. C. de. **Zoneamento agroecológico do Nordeste;** diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA/Recife: Embrapa-CNPS. Coordenadoria Regional Nordeste, 1993. 2v.

SILVA, J. M. C.; Barbosa, Luís Cláudio Fernandes; Leal, Inara R. & Tabarelli, M. "The Caatinga: Understanding the Challenges", p. 3-19. *In:* SILVA, José Maria Cardoso da, LEAL, Inara R. & TABARELLI, Marcelo. Editors. **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America.** Cham, Switzerland, Springer International Publishing AG, January 2018. 482 p.

SILVA, José Maria Cardoso da, LEAL, Inara R. & TABARELLI, Marcelo. Editors. **Caatinga: the largest tropical dry forest region in South America. Cham, Switzerland,** Springer International Publishing AG, jan. 2018. 482 p. [ISBN: 978-3-319-68338-6.]

SIQUEIRA FILHO, José Alves de. Org. **Flora das caatingas do rio São Francisco: história natural e conservação.** 1. Ed. Rio de Janeiro-RJ: Andrea Jakobsson, 2012. 552 p. [ISBN: 978-85-88-742-50-5.]

STEGNER, Wallace. **Beyond the hundredth meridian: John Wesley Powell and the second opening of the west.** New York: Penguin Books, 1992. (First published in the United States of America by Houghton Mifflin Company, 1954.)

THE Nature Conservancy do Brasil-TNC & Associação Plantas do Nordeste-APNE. **Resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga: ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga.** Aldeia-PE, TNC & APNE, 2001. Cf. **http://www.mma.gov.br/estruturas/203/_arquivos/ecorregioes_site_203.pdf**. (Acesso em 29/04/2018.)

TROMBULAK, S. C. & FRISSELL, C. A. 2000. "Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities". **Conservation Biology**, 14(1):18-30. *Apud:* **Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar,** de Carlos Henrique Madeiros Casteleti, José Maria Cardoso da Silva, Marcelo Tabarelli e André Maurício Melo Santos. Petrolina-PE, Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Núcleo de Biodiversidade. Documento para discussão no Seminário "Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga", GT Fatores Abióticos.

VASCONCELOS SOBRINHO, João. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização.** Recife: Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco-CONDEPE, 1971.

VASCONCELOS SOBRINHO, João. **O deserto brasileiro.** Recife: UFPE/Imprensa Universitária, 1974. 25 p.

VASCONCELOS SOBRINHO, João. **Processos de desertificação no Nordeste do Brasil: sua gênese e sua contenção.** Recife: Sudene, 1982. Mimeogr. 101 p.

VELLOSO, A. L., Everardo V. S. B. Sampaio & Frans G. C. Pareyn. Editores. **Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga: resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga.** Recife-PE: Associação de Plantas do Nordeste-APNE; Instituto de Conservação Ambiental The Nature Conservancy do Brasil, 2001. 80 p. Resultados do Seminário de Planejamento Ecorregional da Caatinga, Aldeia-PE, no período de 28 a 30 de novembro de 2001.)

WARD, David. **The biology of deserts.** New York: Oxford University Press, 2009. 342 p.

WARREN, Andrew & MAIZELS, Judith K. "Mudança ecológica e desertificação". In: HARE, F. Kenneth et al. **Desertificação: causas e conseqüências.** Tradução de Henrique de Barros e Ário Lobo de Azevedo. Lisboa, Fundação Kalouste Gulbenkian, 1992. 682 p.

WILHITE A. Donald & BUCHANAN-SMITH, Margie. "Drought as hazard: understanding the natural and social control", p. 3-29. *In:* WILHITE A. Donald, Ed. **Drought and water crisis: science, technology and management issues.** Boca Raton, Florida: CRC Press, 2005. 408 p.

WORSTER, Donald. **A river running west: the life of John Wesley Powell.** New York: Oxford University Press, 2001. 673 p.

1. Nasci no Município de Senador Pompeu, em 1937. Aludido município está localizado na Zona do Sertão Central do Estado do Ceará, espaço integrante da *Região Natural do Seridó Cearense*, uma das áreas mais intensamente afetadas pelas secas no Nordeste. Meu pai (*José Otávio de Carvalho*) que nascera em Nova Floresta, distrito do município de Jaguaribe-Ceará, era um artesão de ofícios variados (sapateiro, carpinteiro e competente marceneiro; chegou a construir um violão, ainda que não dispusesse de um manual; deve ter feito o instrumento observando os poucos que havia em Senador Pompeu e no Jaguaribe). E minha mãe (*Maria Stela de Carvalho*), também de Senador Pompeu, era mãe mesmo. Em 1946, enviou-me para Fortaleza para poder estudar. (Meu pai falecera no início de 1938.) Fiz o Curso Primário (ou *Ensino Fundamental 1*, como é hoje denominado*)* no Ginásio D. Bosco, em Fortaleza. O Curso Ginasial (ou *Ensino Fundamental 2*, dos dias atuais) foi feito no Colégio Estadual do Ceará (antigo Liceu do Ceará), onde se entrava mediante Exame de Admissão ao Ginásio. Ali, eu também fiz o Curso Científico (ou *Ensino Médio*, como é hoje chamado). Posteriormente (1957), fiz vestibular para a Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará-EAUFC, na qual fui graduado Engenheiro Agrônomo em 1960. No período 1956-1960, além da faculdade, dediquei grande parte do meu tempo a atividades teatrais, passando neste sentido por boas experiências junto a vários grupos de teatro amador, cabendo destacar as realizadas no Teatro Escola do Ceará e no Teatro Universitário do Ceará, que exerceram grande influência em minha vida. Também me dediquei a atividades de política estudantil, em função das quais fui eleito Presidente do Centro Acadêmico Dias da Rocha, da Escola de Agronomia da Universidade Federal do Ceará-EAUFC, em 1960.

2. Graduado em Agronomia, em 1960, comecei a trabalhar em 1961, como *Extensionista Agrícola*, junto à Associação Nordestina de Crédito e Assistência Rural de Pernambuco (ANCAR-PE), por pouco mais de um ano, no município de Belém do São Francisco, em Pernambuco, situado às margens do Rio São Francisco. Esse trabalho, além de propício a um melhor conhecimento da realidade rural do Nordeste, não deixou de funcionar como uma necessária volta às origens. Como a maioria dos nordestinos, embora com anel no dedo, sonhei com as possibilidades do estado de São Paulo. Por isso larguei o Sertão do São Francisco, em 1962, e fui para São Paulo: a cidade grande. Mas aos poucos me dei conta de que um regresso ao Nordeste constituía opção mais adequada, tendo em vista a oportunidade que a Sudene me oferecera de participar da experiência pioneira de colonização iniciada com o *Projeto de Povoamento do Maranhão-PPM.* Em 1963, o PPM passou a ser denominado Grupo Interdepartamental de Povoamento do Maranhão-GIPM; participei de sua direção colegiada, como representante do Departamento de Agricultura e Abastecimento-DAA. Essa experiência representava uma das iniciativas básicas da política de redistribuição espacial de excedentes populacionais do Nordeste, concebida por Celso Furtado como um dos elementos centrais da estratégia de desenvolvimento para a Região.

3. Ainda em 1963, fui premiado com a possibilidade de fazer o curso de *Técnico em Desenvolvimento Econômico-TDE*, na cidade do Recife, promovido pela

Sudene, iniciativa realizada em moldes similares aos patrocinados pela Comissão Econômica para a América Latina-Cepal. Terminado o Curso, fui convidado para integrar os quadros do Departamento de Política Agrícola e Agrária-DPAA da Sudene. Daquela data (agosto de 1963) até 1972 continuei trabalhando na Sudene, na capital pernambucana. Minhas atividades durante aquele decênio relacionaram-se a trabalhos de planejamento agrícola e de planejamento regional. Aproveitei a permanência no Recife para fazer o Curso de Economia. Para tanto, fiz vestibular em 1965 para a Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, graduando-me em Economia em 1969. Cumpria assim uma vontade antiga, ao mesmo tempo em que ampliava minhas possibilidades profissionais.

4. Diretamente, trabalhei 10 anos na Sudene, de julho de 1962 a março de 1972. Primeiro, no Projeto de Povoamento do Maranhão-PPM, até o começo de 1963, e posteriormente no Departamento de Política Agrícola e Agrária-DPAA, depois Departamento de Agricultura e Abastecimento-DAA, até 1970, quando passei a exercer as funções de assessor do Superintendente da Sudene – General *Tácito Theophilo Gaspar de Oliveira* – e de Diretor da Assessoria Técnica da Autarquia (período 1970-1972). Depois, em 1972, fui requisitado pelo Ministério do Interior-Minter, a convite do engenheiro *Henrique Brandão Cavalcanti,* Secretário-Geral do Ministério, para trabalhar em Brasília, onde resido e me encontro até hoje. Junto àquele Ministério desempenhei as funções de Secretário-Geral-Adjunto para Assuntos de Pesquisas e Programas e de Secretário de Planejamento e Operações, Secretaria na qual permaneci até março de 1979.

5. De março de 1979 a fevereiro de 1980 ocupei o cargo de Secretário de Agricultura e Abastecimento do Ceará, no governo *Virgílio Távora.* Esse foi um período importante, no qual pude ver de perto a influência da política partidária no processo de desenvolvimento regional. Deixei a função, em fevereiro de 1980, e me candidatei ao Doutorado em Economia pela Universidade Estadual de Campinas-Unicamp, em São Paulo. Aceito pelo Instituto de Economia daquela Universidade, fiz o Doutorado em Economia, no período de 1980 a 1985, defendendo tese em dezembro de 1985, tendo como Orientador o Professor, Doutor, *Wilson Cano*, além de excelente profissional, um grande amigo. O texto de minha tese (*Nordeste Semiárido: Questões de Economia Política e de Política* Econômica) foi publicado, em 1988, pela Editora Campus, do Rio de Janeiro, sob o título *A Economia Política do Nordeste: Secas, Irrigação e Desenvolvimento.*

6. Em 1985, integrei a equipe do Instituto de Planejamento-IPLAN, da Fundação Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-IPEA, onde permaneci até 1986. Como Coordenador de Planejamento Regional do IPLAN-IPEA, coordenei os trabalhos do capítulo dedicado ao *desenvolvimento regional e urbano* objeto do *I Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República (I PND-NR)*, para o período 1986-1990.

7. Em 1986, fui convidado pelo Engenheiro *Erasmo Almeida*, que já fora Presidente da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco-Codevasf, a cujos quadros eu integrava, desde 1977, para colaborar com

ele junto ao *Programa de Irrigação do Nordeste-Proine*. Esse Programa fazia parte do *Programa Nacional de Irrigação*-Proni, que era gerido pelo Engenheiro *Vicente Fialho*, Ministro Extraordinário para Assuntos de Irrigação, no governo do Presidente *José Sarney*. Trabalhei no Proine no período 1986-1988, colaborando também com o Proni. Neste sentido fui responsável pela coordenação e boa parte da elaboração de vários dos seus planos e programas, com destaque para o *Plano Quinquenal de Irrigação (1990-1995)*. Mas naquele período estive vinculado, mais diretamente, ao Proine.

8. Retornei à Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba-Codevasf, em 1988, também a convite de *Erasmo Almeida*. No período de 1990 a 1992, exerci as funções de Coordenador de Planejamento da referida empresa, da qual integrei seus quadros, no período de 1977 a 1992. Em julho de 1992 me aposentei da Codevasf e do serviço público federal. Daquela data em diante passei a atuar como consultor independente, trabalhando para instituições como a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura-FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations)*, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento-PNUD, Organização dos Estados Americanos-OEA, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura-UNESCO *(United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)*, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura-IICA (*Interamerican Institute for Cooperation on Agriculture),* Departamento Nacional de Obras Contra as Secas-DNOCS, Sudene, Codevasf, Agência Nacional de Águas-ANA, Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos da Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, Centro de Gestão de Estudos Estratégicos-CGEE, vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação-MCTI, e para empresas privadas como a *Concremat Engenharia Ltda.* (com sede no Rio de Janeiro-RJ), a *Geoeconômica, Estudos e Pesquisas em Sustentabilidade* (sediada no Rio de Janeiro-RJ), a *Ibi Engenharia Consultiva* (sediada em Fortaleza-CE) e a *CEPLAN Consultoria Econômica e Planejamento* (sediada em Recife-PE).

9. No curso de minhas atividades profissionais, fiz *seis viagens internacionais*, relacionadas aos temas objeto de meus estudos e trabalhos, resumidas a seguir, e que contribuíram positivamente para o meu aperfeiçoamento profissional:

I. **À Índia,** no período de 25/11 a 15/12/1988, com o objetivo de estudar as potencialidades e possibilidades de cooperação técnica, no campo da irrigação, entre aquele país e o Brasil. Sobre o assunto, preparei Relatório Técnico, com 59 páginas;

II. **Aos Estados Unidos da América**, no período de 05 a 20/06/1987, para conhecer experiências de irrigação nos Estados do Arizona, Nevada e Califórnia, sob os auspícios do *Bureau of Reclamation*, do Departamento do Interior dos Estados Unidos, e do *Programa Nacional de Irrigação-PRONI*. Como resultado dessa viagem produzi um Relatório Técnico com 47 páginas, onde analiso a experiência americana no campo da irrigação e discuto as possibilidades de sua utilização no Nordeste brasileiro;

III. **A Genebra, na Suíça, e a Viena e Luxemburgo, na Áustria,** como membro de Equipe da Organização Meteorológica Mundial-OMM, encarregada de pesquisa sobre uma *Encuesta Agrometeorológica del Trópico Húmedo de América del Sur: Impacto del Clima sobre la Producción de Alimentos y sus Repercusiones Socio-económicas*, envolvendo Brasil, Equador e Peru, no período de 15 de janeiro de 1985 a 28 de janeiro de 1985. Durante a viagem a Genebra, Viena e Luxemburgo foram feitas apresentações sobre os Relatórios Preliminares produzidos pelos diferentes membros da Equipe. Depois de viagens aos estados do Pará, Amazonas e Rondônia, finalizei, já em setembro de 1986, a elaboração do Relatório Final da pesquisa sobre o Brasil, sob o título: *Encuesta Agrometeorológica del Trópico Húmedo de América del Sur – Brasil: Impacto del Clima sobre la Producción de Alimentos y sus Repercusiones Socio-económicas*, com 90 páginas; [1]

IV. **Aos Estados Unidos da América**, como integrante da Delegação Brasileira, para participar: (i) do **Senior Water Management Officials Workshop,** pela *United States Agency for International Development,* no período de 23 a 25 de maio de 1984, na *Colorado State University*, em Fort Collins, estado do Colorado; e (ii) do **12th International Irrigation Congress***,* também na *Colorado State University* em Fort Collins, no período de 26 a 31 de maio de 1984;

V. **Ao Egito, Índia, Itália, Espanha, Holanda e Bélgica**, como integrante do *II Study Tour*, patrocinado pelo *Projeto FAO/BRA/71/533* (Projeto de Planejamento Agrícola FAO/Ministério da Agricultura), promovido pelo Ministério da Agricultura e patrocinado pela FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*), no período de janeiro a março de 1976, sob o patrocínio da FAO, para estudos e observação de experiências, nos campos do desenvolvimento agrícola e agrário e do desenvolvimento regional; e

VI. **Aos Estados Unidos da América**, como Representante da Sudene, para participar da *VI Conferência das Américas sobre a Desnutrição, Fator no Desenvolvimento,* realizada em Miami, Flórida, no período de 19 a 23 de maio de 1969.

10. Sou Membro Titular da Academia Brasileira de Ciência Agronômica-ABCA, desde 2013, ano de sua fundação, e Sócio do Centro Internacional Celso Furtado de Políticas de Desenvolvimento-CICEF, desde 2014.

11. Por ocasião das comemorações dos 110 anos de fundação do Departamento de Obras Contra as Secas-DNOCS, em 2019, fui distinguido com a *Medalha Miguel Arrojado Lisboa*, instituída naquele ano. [2]

1. A particularidade da pesquisa mencionada consistia em o Programa das Nações Unidas para o Meio ambiente-PNUMA haver ampliado seu enfoque de trabalho. Daí ter-se incorporado à concepção de natureza mais física, presente em pesquisas anteriores, o estudo das repercussões socioeconômicas determinadas pelo clima e pelas variações climáticas em geral sobre a agricultura tropical. Tratava-se de uma percepção de alcance analítico expressivo, com base na qual se entendia que o conhecimento técnico-científico isolado era insuficiente para indicar as condições de promoção do melhor aproveitamento dos recursos naturais de um dado ambiente, frente às necessidades mais imediatas e gerais da sociedade que ali existia e necessitava desenvolver-se.

2. Arrojado Lisboa foi o primeiro dirigente da Inspetoria de Obras Contra as Secas-IOCS, criada em 1909, de novembro de 1909 a agosto de 1912. Dirigiu também a Inspetoria Federal de Obras Contra as Se-

12. Meu último livro, com 641 páginas, foi publicado em 2021 pela Editora da Universidade Estadual da Paraíba, com o seguinte título: **Desenvolvimento em bases regionais (experiências com políticas públicas.)**

13. Sou casado, desde 1963, com *Ana Maria Matos Carvalho*, psicanalista, com quem vivo até hoje. Tivemos dois filhos: *André Felipe Matos de Carvalho*, † economista e engenheiro de sistemas da Câmara dos Deputados, casado com *Patrícia Baptista de Carvalho*, † pesquisadora da Embrapa; e *Alexandre Matos de Carvalho*, licenciado em letras e funcionário da Caixa Econômica Federal; foi casado com *Flávia Chaves de Carvalho*, professora. Dos dois casamentos resultaram cinco netos – Felipe, Miguel e Ivan (filhos de André Felipe e Patrícia) e Luíza e Laura (filhas de Alexandre e Flávia) – que valorizam e alegram nossas vidas.

cas-IFOCS, instituída em 1919, de janeiro de 1920 a março de 1927. Veja-se, sobre o assunto: PAIVA, Melquíades Pinto. "Um brasileiro ilustre: Miguel Arrojado Ribeiro Lisboa (1872-1932)". *In:* **Revista do Instituto Histórico e Geográfico da Paraíba-IHGP,** N° 37, Ano XCV, João Pessoa-PB, out., 2002, set., 2003: 213-217.

Otamar de Carvalho é um cearense nascido em Senador Pompeu; portanto, desde a origem, se familiarizou com os segredos da "civilização do couro" de que nos fala Capistrano de Abreu e os mistérios que fazem do semiárido uma das mais atraentes (e contraditórias) áreas do país. Quando trata de sua região, o faz com conhecimento de causa de quem aprendeu nos primeiros passos da vida, anteriores, assim, à vivência acadêmica e à leitura d'Os Sertões, de Euclides da Cunha, seu livro de cabeceira, que "o sertanejo é antes de tudo um forte", mas que seu bioma tem fragilidades (e potencialidades), as quais Otamar discute com propriedade nesta obra.

Do Prefácio do Professor Fernando Cézar de Macedo
Distrito de Barão Geraldo, Campinas (SP), 16 de maio de 2023.

Atena Editora
Ano 2023

Otamar de Carvalho é um cearense nascido em Senador Pompeu; portanto, desde a origem, se familiarizou com os segredos da "civilização do couro" de que nos fala Capistrano de Abreu e os mistérios que fazem do semiárido uma das mais atraentes (e contraditórias) áreas do país. Quando trata de sua região, o faz com conhecimento de causa de quem aprendeu nos primeiros passos da vida, anteriores, assim, à vivência acadêmica e à leitura d'Os Sertões, de Euclides da Cunha, seu livro de cabeceira, que "o sertanejo é antes de tudo um forte", mas que seu bioma tem fragilidades (e potencialidades), as quais Otamar discute com propriedade nesta obra.

Do Prefácio do Professor Fernando Cézar de Macedo
Distrito de Barão Geraldo, Campinas (SP), 16 de maio de 2023.

Atena Editora
Ano 2023